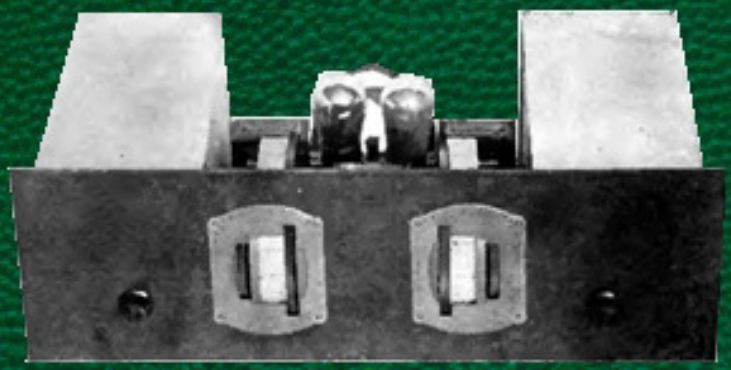
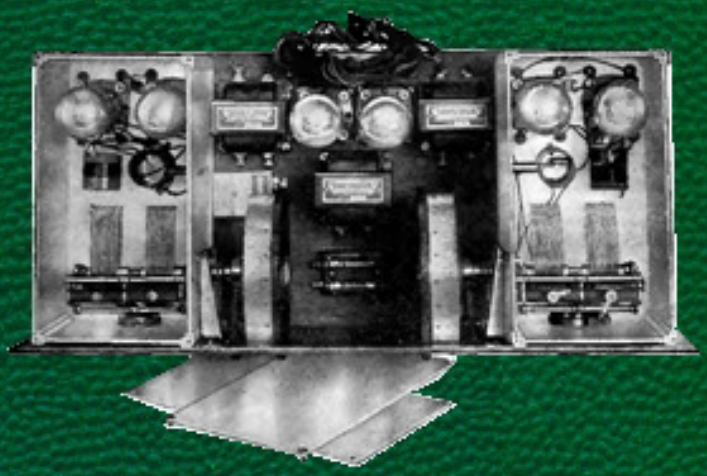




The R.G.S. "Octa-Monic"

By DAVID GRIMES

Der R. G. S. - "Octamonic"-Empfänger von 1927

Originalartikel, Übersetzungen und Schaltungsnalayse März 2025 von Edi

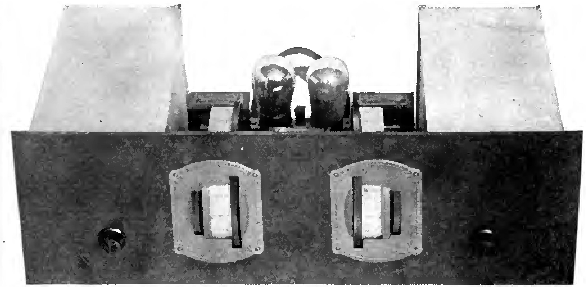
Restauriert: Edi

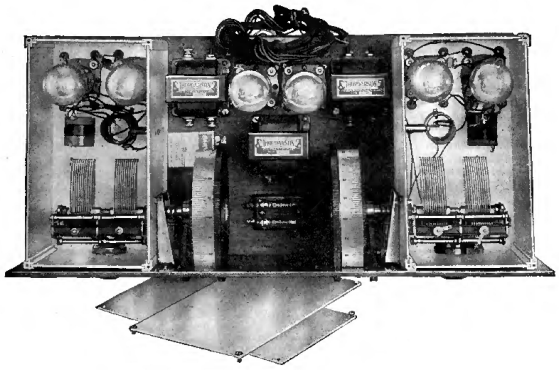
Inhalt

1	Edi-Buchdeckel grun Octamonic
2	Inhalt
3	Oktamonic 2 Vostellung von Edi
4	Oktamonic 3 Werbeblatt 1927
5	Radio Broadcast 1927-10 New Tuning Principle S367_deu
6	Radio Broadcast 1927-10 New Tuning Principle S368_deu
7	Radio Broadcast 1927-10 New Tuning Principle S369_deu
8	Radio Broadcast 1927-11 New Tuning Principle S39_deu
9	Radio Broadcast 1927-11 New Tuning Principle S40_deu
10	Radio Broadcast 1927-11 New Tuning Principle S41_deu
11	Radio Popular Radio Octamonic 1927-11 S328_deu
12	Radio Popular Radio Octamonic 1927-11 S329_deu
13	Radio Popular Radio Octamonic 1927-11 S354_deu
14	Radio Popular Radio Octamonic 1927-12 S426_deu
15	Radio Popular Radio Octamonic 1927-12 S427_deu
16	Radio Popular Radio Octamonic 1927-12 S477_deu
17-18	V_Roehre CX301A
19-23	W_Besprechung der Octamonic- Schaltung von Edi_deu
24-27	X_David Grimes Inc Recherche_deu
28-30	X_Oktamonic Antiqueradios_deu
31	Y_Radio Broadcast 1927-10 New Tuning Principle S367_engl
32	Y_Radio Broadcast 1927-10 New Tuning Principle S368_engl
33	Y_Radio Broadcast 1927-10 New Tuning Principle S369_engl
34	Y_Radio Broadcast 1927-10 Werbung Octamonic S383_engl
35	Y_Radio Broadcast 1927-10 Werbung Octamonic S384_engl
36	Y_Radio Broadcast 1927-10 Werbung Octamonic S385_engl
37	Y_Radio Broadcast 1927-11 New Tuning Principle S39_engl
38	Y_Radio Broadcast 1927-11 New Tuning Principle S40_engl
39	Y_Radio Broadcast 1927-11 New Tuning Principle S41_engl
40	Y_Radio Broadcast 1927-11 Werbung Octamonic_S54_engl
41	Y_Radio Broadcast 1927-11 Werbung Octamonic_S55_engl
42	Y_Radio Popular Radio Octamonic 1927-11 S328_engl
43	Y_Radio Popular Radio Octamonic 1927-11 S329_engl
44	Y_Radio Popular Radio Octamonic 1927-11 S354_engl
45	Y_Radio Popular Radio Octamonic 1927-12 S426_engl
46	Y_Radio Popular Radio Octamonic 1927-12 S427_engl
47	Y_Radio Popular Radio Octamonic 1927-12 S477_engl

Der "Octa- Monic- Empfänger" von 1927

Vorgestellt von Edi





Der originale "Octamonic- Receiver"

Sehr geehrte Radiofreunde,

Bei Recherchen zu einem Radio- Thema fand ich Artikel zu einer besonderen Radio- Schaltungsvariante bzw. Konstruktion von 1927, also vo vor 98 Jahren., in den USA.
Dieses Gerät wurde vom Erfinder David Grimes bzw. seiner Firma R. G. S. gebaut und in Radiozeitschriften jener Zeit angeboten, aber wahrscheinlich hauptsächlich als Bausatz. Anfangs wurden nur Chassis angeboten, später ein hochwertiges Gehäuse.
Noch existierende Exemplare sind unbekannt, es ist fraglich, ob welche existieren- Unverständnis der Erben besiegelte oft das Schicksal von sehr alten Bausatz- Radios.
Das Gerät wird auch bei Radiomusum.org erwähnt, die Abbildungen sind jedoch falsch, sie zeigen das Vorgänger- Gerät, welches anders arbeitet.

Es wurde vom Erfinder und Firmenbesitzer David Grimes 1927 in der Zeitschrift "Radio Broadcast" (= "Radio Rundfunk") für das "Octamonic"- Radio Werbung geschaltet, über das Prinzip und eine Baumöglichkeit berichtet.
Es sollten weitere Artikel folgen, jedoch erschienen diese nie, dere Name des Erfinders, Schaltungsprinzip und Radio verschwanden sang- und klanglos.

Ich habe die relevanten Artikel und Bilder recherchiert, und möchte die besondere Schaltung hier vorstellen.

Die Übersetzungen stammen von mir, zwar mit PC- Hilfe, aber nicht mit Hilfe einer "Künstlichen Intelligenz" erarbeitet.
Ich habe sie nach meinem bestem Wissen und Gewissen angefertigt, versucht, den Stil zu erhalten, aber Ausdrucksweisen angepaßt, es geht nicht darum, Grundlagen- Fehler oder Verständnisfehler aufzuzeigen, und besserwisserisch zu korrigieren.
D. Grimes war ein rühriger Erfinder und Konstrukteur, die Texte entsprechen weitgehend dem damaligem Wissensstand, die meisten Grundlagen- Beschreibungen sind jedoch auch heute noch unverändert gültig.

Die Formatierung der Originaltexte ist geändert, es war mir zu aufwendig, den originalen Textfluß für die Zeitschriften- Darstellung nachzustellen, das ist auch nicht nötig, da auf die einzelnen Bilder mit deren Bildnummern hingewiesen wird.

Fehler können in diesem "Edi- Buch" enthalten sein, vom Autor, und auch von mir. Zum Vergleich enthält dieses Dokument die Originalseiten.
Ich habe an einigen Stellen Erklärungen, meist aufgrund alter Begriffsbezeichnungen, eingefügt, diese sind grün- kursiv argestellt.

Es geht mir auf meiner Internet- Seite und in den „Edi- Büchern“ um die Erhaltung alten Wissens.
Autoren, Erfinder und Bastler entwickelten einst diese Geräte, und brachten sie -oft in Fleißarbeit- zu guter, und manchmal sogar zu sehr guter Leistungsfähigkeit.

Erfreuen wir uns einfach an den Ergebnissen ihrer Arbeit !

Vielleicht bekommt der eine oder andere Radiofreund Lust, auch so ein Radio zu bauen- mit historischen, aber vielleicht auch moderneren Bauteilen- Röhren, Transistoren, oder sogar integrierte Schaltungen, die alten Konzept können auch mit allen diesen Bauteilen realisiert werden.

Ich wünsche "Viel Spaß !" beim Lesen, und Gutes Gelingen !" für's Bauen !



DAVID GRIMES



Olaf Freiberg
(Edi)

Employing the New R.G.S. "Octa-Monic" Principle

Kein Superhet

Keine zusätzlichen Abstimmkreise

Keine Rückkopplung



Alle Modelle der R. G. S. „OCTAMONIC“ werden vom 19. bis 24. September auf der Radio World’s Fair im New Madison Square Garden am Stand der R. G. S. Mfg. Co., Inc. ausgestellt.

BUILT FOR MODERN BROADCAST CONDITIONS — THESE TOOLS ONLY

Restauriert: Edi

Ein neues Prinzip der HF-Abstimmung von DAVID GRIMES übersetzt : Edi

Das „Octa-Monic“-System lässt die zweite Harmonische anstelle der üblichen Grundwelle mitschwingen – und erhöht so die Selektivität.

Bis heute gab es nur drei grundlegende Funkschaltungen, und jeder Radioempfängertyp verwendete eine Variante dieser drei Anordnungen. Zuerst gab es das Rückkopplungsssystem, dann wurde die Hochfrequenzverstärkung entwickelt; und schließlich brachten der Krieg und Major Armstrong den Superheterodyn hervor. Rückkopplung ist ein Prinzip, mit dem verstärkte Signale durch eine richtig phasengesteuerte Rückkopplung oder Verstärkung der eingehenden Signale erzielt werden können.

Als der Rundfunk 1922 erstmals populär wurde, wurde allgemein die Rückkopplungsschaltung verwendet. Die Rückkopplung machte den Empfänger sehr empfindlich für den Empfang aus der Ferne und sehr selektiv auf der eingestellten Frequenz. Als die Zahl der Sender zunahm und sich in vielen Gemeinden zwei oder mehr leistungsstarke Lokalsender etablierten, war der Rückkopplungsempfänger aufgrund seiner großen Sendereichweite nicht mehr zufriedenstellend. Nahegelegene Lokalsender konnten daher nicht mehr ausgeblendet werden. Der Bedarf an zusätzlicher Selektivität wurde durch Geräte mit abgestimmter Hochfrequenzverstärkung gedeckt. Die standardmäßigen zweistufig abgestimmten Hochfrequenzgeräte erwiesen sich jedoch bald als unzureichend, da die Eigenwiderstände der Vakuumröhren und der zugehörigen Schaltungen die erreichbare Selektivität einschränkten.

Versuche, diese Widerstände durch Rückkopplungsschaltungen auszugleichen, führten zwar zu einer gewissen Verbesserung der Selektivität, doch in fast allen Fällen litt die Tonqualität darunter. Der RGS Inverse Duplex, der in den Januar-, Februar- und März-Ausgaben von RADIO BROADCAST 1927 beschrieben wurde, verwendete eine abgestimmte Hochfrequenzschaltung mit einer automatischen Negativwiderstandsschaltung, die die Selektivität bei allen Wellenlängen deutlich erhöhte. Der limitierende Faktor war jedoch die Tonqualität, da Superselektivität dazu neigt, die Seitenbänder einer Trägerwelle zu beschneiden und so die hohen Töne zu beeinträchtigen. Die Selektivität des RGS Inverse Duplex wurde so weit gesteigert, dass eine spezielle Audioschaltung eingesetzt wurde, um die hohen Töne zusätzlich zu verstärken und so die Reduzierung der Seitenbänder auszugleichen.

Das Superheterodyn kam allgemein zum Einsatz vor allem wegen seiner selektiven Eigenschaften und seiner extreme Empfindlichkeit, die die Verwendung von Rahmenantennen (= "Loop") ermöglicht.
Aber die Seitenbandbeschneidung ist so charakteristisch für einen wirklich selektiv abgestimmten Superheterodyn, und macht sich sehr bemerkbar in Schaltungen mit Niedrigfrequenz-ZF- Filtern, speziell bei der Plus- und Minus-5 KHz Differenz *(die Seitenbänder, Edi)*, die durchlaufen werden muss, um eine gute Tonqualität sicherzustellen, das macht einen sehr großen Prozentsatz aus, bei einer ZF von 30 oder 50 kHz. Die Resonanzkurve muss also ziemlich breit sein, was das sehr etwas ausgleicht, ein Vorteil, den das Superheterodyn besitzt.
Kürzlich wurden Superheterodyne mit höheren ZF als die Rundfunkfrequenzen eingeführt, um die oben genannten Probleme zu lösen.

Es ist aus dieser Diskussion leicht zu erkennen, dass ein echter Bedarf für eine neue Art von Superselektivität Schaltung besteht, die die Seitenbandbegrenzung überwindet.
Mit diesem Gedanken im Hinterkopf wurde eine Reihe von Tests in den letzten Monaten durchgeführt, was zur Entwicklung des „Octa-Monic“-Prinzips geführt hat. Das ist ein neues System zur Erzielung eines höheren Grades an Selektivität, und ergibt sich aus den folgenden Überlegungen.

Es war schon lange klar, dass Selektivität von der Plazierung eines Abstimmkreises abhängt, nach und nach wurden entsprechende Verhältnisse geschaffen.
Natürlich wurde jede Plazierung im Radio im Hinblick auf die Selektivität untersucht. Einer der vielversprechendsten war die Erzeugung der zweiten Harmonischen und diese bilden die Grundlage des neuen RGS „Octa-Monic“ Receivers.

Es ist bekannt, dass eine Vakuumröhre eine gekrümmte Charakteristik hat, es sei denn, es besteht eine hohe Impedanz im Anodenkreis.
Die Krümmung führt zu Verzerrungen, die andere Bezeichnung für die Erzeugung von Harmonischen. Im Anodenkreis des durchschnittlichen HF- Verstärkers ist nur eine geringe Impedanz vorhanden, in diesem HF- Verstärker existieren die zweite Harmonische sowie die Grundwelle, ausgrund der Entstehung der zweiten Harmonischen gab man den Namen „Octa- Monic“.

Die Idee, eine erhöhte Selektivität sicherzustellen, erfolgt nicht durch den Einsatz von zusätzliche Schwingkreisen, sondern durch die Verwendung einer speziellen Röhrencharakteristik, vermutlich entsteht eine neue Impedanz im Anodenkreis. Die Krümmung der Kennlinie führt zu Verzerrungen, die andere Bezeichnung für die Erzeugung von Harmonischen.

Im Anodenkreis des durchschnittlichen HF- Verstärker ist nur eine geringe Impedanz vorhanden, so existieren die zweite Harmonische sowie die Grundwelle im Gitterkreis.
Es ist diese zweite Harmonische, die dem „Octa- Monic“ seinen Namen gab. Die Idee der Sicherstellung einer erhöhten Selektivität wurde nicht durch den Einsatz von zusätzlichen Schwingkreisen, sondern durch die Verwendung einer speziellen Röhrencharakteristik realsiert, das ist vermutlich neu.

Bezug auf Abb. 1 zeigt die bekannte Anodenspannungs/ Anodenstromstrom-Kennlinie einer Standard- Vakuumröhre. Die Kurve folgt einem quadratischen Gesetz,
und führt dadurch zu einigen interessanten Ergebnissen. Es ist wünschenswert, wenn eine solche Röhre auf einem relativen geraden Teil der Kurve arbeitet, so dass eine unverzerrte Verstärkung gewährleistet ist. Für perfekte Verstärkung sollte diese Kurve also eine gerade Linie sein. Die bloße Tatsache, dass dies nicht der Fall ist, macht jedoch aus der Vakuumröhre ein wertvolles Gerät, da die nichtlineare Kennlinie den Einsatz als Modulator, Oszillator, Detektor und Erzeuger Harmonischer Oberschwingungen erlaubt
Die Verwendung in dieser letztgenannten Funktion ist am geringsten verstanden und man hat sich damit am wenigsten beschäftigt.

Nun, wenn an einer solche Vakuumröhre eine spezielle negative C-Vorspannung angelegt wird, so dass der Arbeitspunkt am Gitter variiert wie A in Abb. 1 zeigt, sind die Bedingungen günstig für die Erzeugung der zweiten Harmonischen. Solche Harmonischen sind immer das Ergebnis einer ungleichen Verstärkung in den zwei Hälften einer Trägerwelle. Durch den Betrieb bei Punkt A ist ersichtlich, dass jede positive Hälfte der Trägerwelle stärker verstärkt wird als jede negative Hälfte. Eine solche unsymmetrische Trägerwelle kann in eine symmetrische Trägerwelle mit derselben Grundschwingung plus eine weitere Trägerwelle von doppelter Frequenz aufgelöst werden. Dies ist in Abb. 2 grafisch dargestellt und ist als Fourier-Theorem bekannt. Knapp angegeben, lautet es wie folgt: Wenn wir eine einwertige periodische Kurve haben,
das heißt, es gibt nur einen Wert der Ordinate zu einem Wert der Abszisse, und das wiederholt sich in regelmäßigen Abständen, egal wie unregelmäßig die Kurve auch sein mag, vorausgesetzt, sie weist keine Abweichungen auf, entstehen ->



DAVID GRIMES

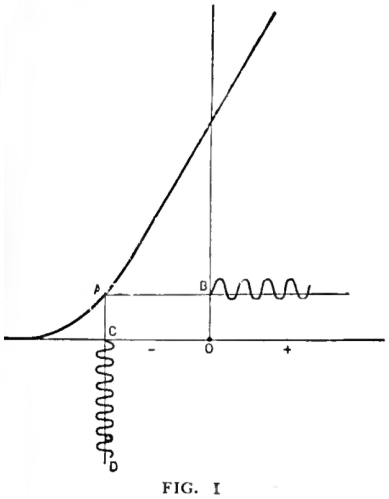


FIG. 1

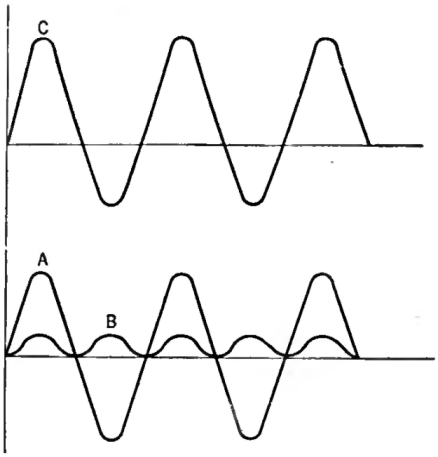


FIG. 2

Restauriert: Edi

-> Diskontinuitäten, es ist immer möglich, diese Kurve nachzubilden, indem Sie die Koordinaten der überlagerten einfachen Periodische oder Sinuskurven mit geeigneter Amplitude und Phasendifferenz und Wellenlängen hinzufügen, die in einem ganzzahligen Verhältnis zueinander stehen.

Kurve C in Abb. 2 zeigt die unsymmetrische Trägerwelle im Anodenkreis der Röhre, die am Punkt A der Kennlinie in Abb. betrieben wird. Kurve C entspricht den Kurven A und B in Abb. 2. Kurve A stellt die Grundwelle dar, ähnlich der auf dem Gitter der Röhre aufgeprägten. Kurve B stellt die zweite Harmonische dar.

Keine der grafischen Darstellungen der zweiten Harmonischen enthüllt das Geheimnis der Selektivität. Sie zeigen lediglich an, dass eine solche zweite Harmonische vorhanden ist. Die mathematische Gleichung, die die Leistung der Röhre beschreibt, erklärt jedoch die Geschichte. Die Gleichung für die unsymmetrische Trägerwelle, dargestellt durch Kurve C in Abb. 2, lautet wie folgt:

$$C = 2\sigma \left(\frac{E_p}{\mu} + E_g + e\right) e \sin pt + \frac{\sigma e^2}{2} \cos (2pt + \pi)$$

Der erste Teil der Gleichung stellt Kurve A in Abb. 2 dar – den Grundträger. Der zweite Teil der Gleichung stellt Kurve B in Abb. dar – die zweite Harmonische.
Es ist zu beachten, dass diese zweite Harmonische proportional zum Quadrat der Eingangsspannung e ist. Diese quadrierte Funktion liefert die geometrische Voraussetzung für die Selektivität. Es wird hier auf Abb. 3 verwiesen, die eine Oberwellengeneratorröhre mit einem auf eine Frequenz F im Rundfunkband abgestimmten Gitterkreis zeigt.

Die Resonanzkurve dieses abgestimmten Eingangskreises ist bei A dargestellt. Die Ströme der zweiten Harmonischen, 2 F, im Anodenkreis dieser Röhre sind nun proportional zum Quadrat der Eingangsspannungen am Gitter. Wenn die Eingangsfrequenzen geringfügig vom tatsächlichen Resonanzwert des Kreises abweichen, fallen die Spannungen am Gitter gemäß Kurve A ab. Da die Spannung aufgrund einer Frequenzänderung a von ihrem Maximum y auf den halben Weg bei x abgefallen ist, ist der Abfall des Stroms der zweiten Harmonischen viel schneller und abrupter als beim Grundstrom, was zu einer sehr scharfen Resonanzkurve im Anodenkreis der Oberwellen- erzeugenden Röhre führt.
In diesen Abbildungen wurden die Grundschwingung und die zweite Harmonische so dargestellt, dass sie gleiche maximale Amplituden aufweisen, um die relative Resonanzschärfe zu veranschaulichen.

Der nächste Schritt bestand darin, dieses Prinzip in eine funktionierende Empfangsschaltung zu integrieren.
Der erste Versuch ist in Abb. 4 dargestellt. Hier ist die Antenne direkt mit dem abgestimmten Eingang der Oberwellen- erzeugenden Röhre gekoppelt. Das Gitter ist auf die Grundfrequenz des zu empfangenden Senders abgestimmt. Die zweiten Harmonischen werden im Anodenkreis erzeugt, wo sich ein abgestimmter Transformator befindet, dessen Abstimmkondensator die Sekundärwicklung mit der Frequenz der zweiten Harmonischen in Resonanz bringt.

Signale werden in der Standarddetektorröhre wie in jeder anderen Schaltung in Tonfrequenzen umgewandelt. Es wurde eine höhere Selektivität als bei einem zweistufig abgestimmten Hochfrequenzsystem festgestellt, obwohl die Empfindlichkeit der Anordnung deutlich geringer war. Dies liegt offensichtlich daran, dass in Abb. 4 keine Verstärkung vorhanden ist und die Amplitude der Harmonischen geringer ist als die der Grundschwingung.

In all diesen grob gezeichneten Diagrammen wurde nicht versucht, die relative Amplitude darzustellen – nur die relative Schärfe. Tatsächlich wird viel Energie geopfert, um die zweite Harmonische zu sichern.
Dieser Kompromiss ist aufgrund der erzielten Selektivität mehr als gerechtfertigt. Schließlich kann ein Empfänger jederzeit mit einer zusätzlichen Verstärkung ausgestattet werden. Die zusätzliche Verstärkung lässt sich leicht durch die in Abb. 5 gezeigte Anordnung erreichen, bei der eine Hochfrequenzstufe vor der Oberwellengeneratorröhre platziert ist. Diese zusätzliche Stufe muss nicht besonders selektiv sein, da das Prinzip der zweiten Harmonischen alles Notwendige ermöglicht.

Aus diesem Grund wird die zusätzliche Röhre als Koppel- oder Verstärkerstufe bezeichnet – die Schwingkreise sind primär auf Verstärkung und nicht auf Selektivität ausgelegt. Der Eingangskreis ist eng mit der Antenne gekoppelt, um eine maximale Energieaufnahme für den Start zu gewährleisten.

Um eine Vorstellung von der tatsächlichen Verbesserung zu bekommen, die der „Octa-Monic“ im Vergleich zur abgestimmten Hochfrequenz bietet, wird auf Abb. 6 verwiesen. Diese zeigt den schematischen Aufbau eines standardmäßigen zweistufig abgestimmten Hochfrequenzempfängers mit den Resonanzkurven der verschiedenen Schaltungsteile darunter und entsprechend nummeriert. Kurve 1 zeigt die Schärfe der Abstimmung im Gitter der ersten Röhre.

Kurve 2 zeigt, dass die Grund- Ströme im Anodenkreis der ersten Röhre der gleichen Resonanzkurve folgen. Natürlich ist die Energie im Anodenkreis größer, aber die Kurven wurden zum Vergleich im gleichen Maßstab gezeichnet. Kurve 3 zeigt einen Gewinn an Selektivität durch den zweiten Schwingkreis, während Kurve 5 die Endverbesserung der Selektivität durch den Einsatz des dritten Schwingkreises zeigt.

It can be seen that only

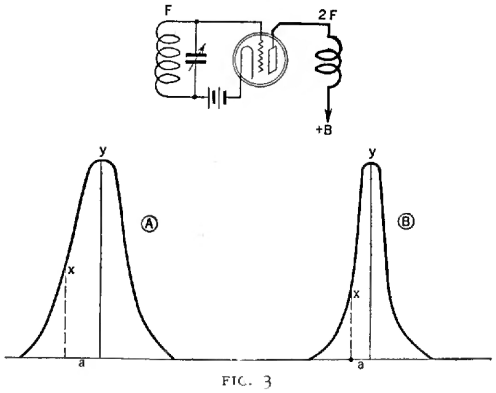


FIG. 3

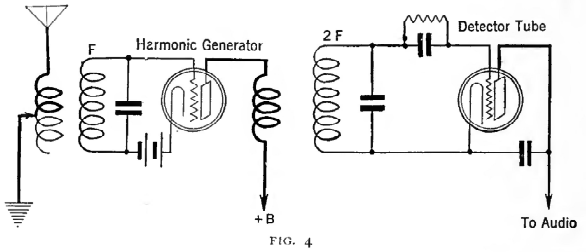


FIG. 4

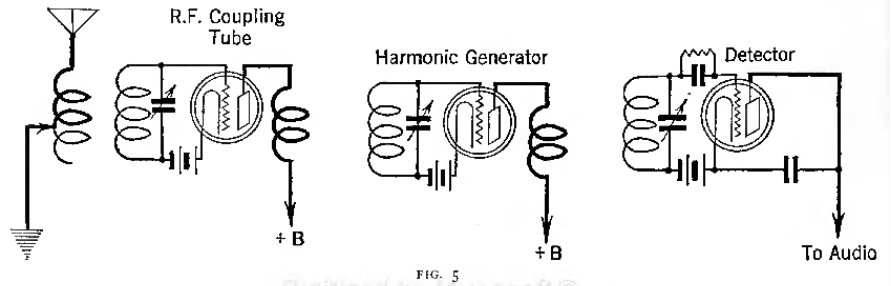


FIG. 5

Digitized by Microsoft®

Restauriert: Edi

Es ist ersichtlich, dass nur die Abstimmkreise überhaupt eine Selektivität bieten. Abb. 7 zeigt die schematische Darstellung des „Octa-Monic"-Systems und die zugehörigen Resonanzkurven unterhalb der verschiedenen beteiligten Kreise. Kurve 7 zeigt die Schärfe der Abstimmung im Gitterkreis des Oberschwingungsgenerators. Diese hat die gleiche Form wie der erste Abstimmkreis im System. Im Anodenkreis folgen die Ströme der zweiten Harmonischen der Resonanzkurve 2, und der harmonische Abstimmkreis am Eingang des Detektors schärft diese noch weiter bis zur Resonanzkurve 3.

Diese Resonanzkurve ähnelt in ihrer Form der Abstimmkurve Nr. 5 im System.
Die Resonanzkurven in Abb. 7 sind zum Vergleich im gleichen Maßstab dargestellt. Es ist zu beachten, dass Kurve 2, die die Selektivität der zweiten Harmonischen darstellt, deutlich weniger Energie enthält als Kurve 1.
Es scheint, als würde diese übermäßige Selektivität im „Octa-Monic" die Seitenschwingungen beeinträchtigen, wie dies bei abgestimmten Hochfrequenzschaltungen der Fall ist. Die sehr harmonischen Ströme selbst bieten jedoch die Lösung.

Bei den hohen Frequenzen im Oberschwingungskreis kann die Resonanzspitze deutlich schärfer sein als bei Rundfunkfrequenzen, ohne dass die Qualität darunter leidet. Der Schwingkreis muss ein Band der Trägerfrequenz plus/minus 5 kHz durchlassen können, um eine gute Tonqualität zu gewährleisten, und die Variation von 10 k Hz macht einen viel geringeren Prozentsatz der Ströme der zweiten Harmonischen aus, als bei Rundfunkfrequenzen.
("Trägerfrequenz +/- 5 kHz" und "Variation 10 kHz" meint die Seitenbänder und damit die Bandbreite, Edi)

Beispielsweise entspricht bei 1 MHz ein 10 kHz-Band 1,1 %, während im zweiten harmonischen Kreis dieses 10-kHz-Band nur 0,5 Prozent von 2 MHz beträgt, so wurde auf diese einzigartige Weise ein hohes Maß an Selektivität mit einer bemerkenswerten Klangtreue erreicht.

Diese RGS-"Okta-Monic"-Anordnung ist eine grundlegend neue Entwicklung. Die Existenz und Erzeugung von zweiten Harmonischen ist seit langem bekannt, doch die Anwendung dieser Ströme auf das Selektivitätsproblem ist neu. Dadurch wurde ein vierter und eigenständiger Typ von Funkschaltungen geschaffen.

Der nächste Artikel der Serie befasst sich mit dieser interessanten Entwicklung und enthält zahlreiche Informationen zum Bau des RGS-Empfängers.

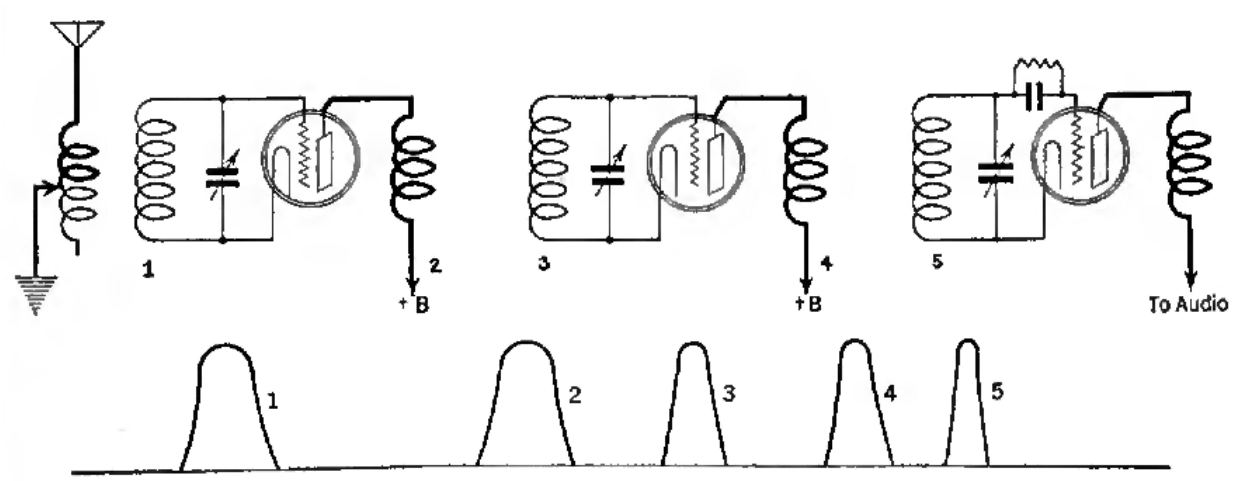


FIG. 6

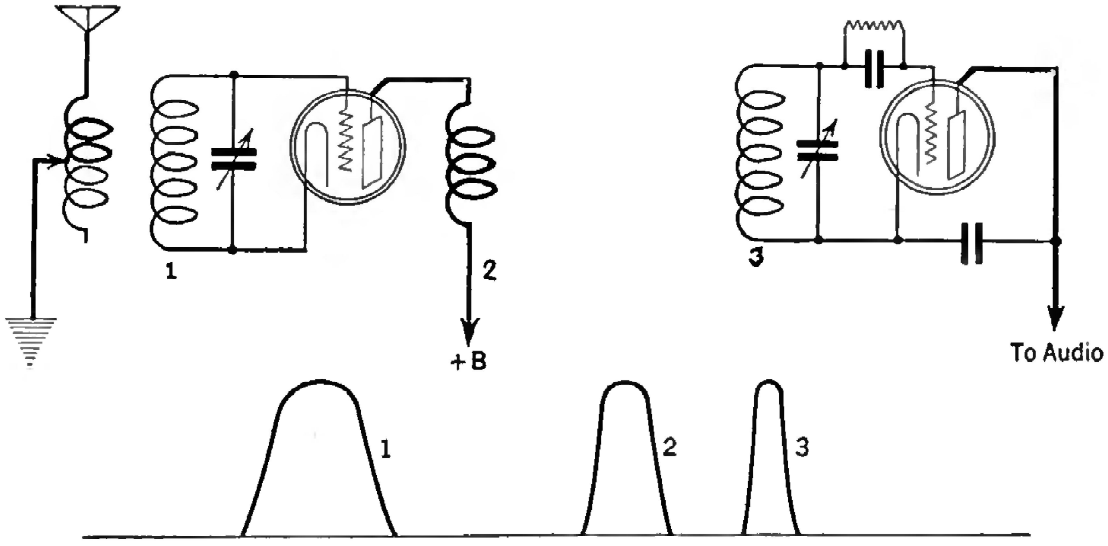


FIG. 7

Restauriert: Edi

Die "Octamonic"-Schaltung von R. G. S.

S39

Wie die Entdeckungen des Labors in das kommerzielle Design eines empfindlichen und selektiven Geräts einflossen- Details einer bemerkenswerten Entwicklung aus dem Jahr 1928 von DAVID GRIMES

Der erste Artikel in dieser Serie (RADIO BROADCAST 1927 Oktober) beschrieb das Konzept und die Theorie des grundlegenden "oktamonischen" Prinzips, das einen hohen Grad an Selektivität durch eine Funktion der Vakuumröhre und nicht durch spezielle Schaltungen erreicht. Es wurde gezeigt, dass die Superselektivität die Tonqualität nicht beeinträchtigt, wie es bei wie es bei mehrfach- abgestimmten Hochfrequenzschaltungen der Fall ist. Die hohe Frequenz des Stroms der zweiten Harmonischen bewirkt eine sehr scharfe Resonanzkurve, ohne einwandfreie Funktion notwendige Seitenbandverstärkung eiinzuschränken, welche für die korrekte Wiedergabe der hochfrequenten Töne notwendig ist.
Auch andere Punkte der Erfindung wurden diskutiert, aber es ist ein langer Weg von der Erfindung zur kommerziellen Konstruktion. Es ist eine Sache, ein Labormodell zu bauen Modell zu bauen, das das Prinzip einer Idee beweist, und eine ganz andere Sache, die Konstruktion eines eines Funkempfängers zu planen, der allen kommerziellen Bedingungen in der Praxis gerecht wird, ohne ohne eine große Anzahl von Bedienelementen. Der Zweck dieses Artikels ist es, die Design- und konstruktive Informationen, die sich als die sich als notwendig erwiesen haben, zu veranschaulichen.

Diese Daten wurden nach einer großen Anzahl von ursprünglichen Nachforschungen erhoben, denn es schien wenig oder keine Informationen zum Thema Erzeugung der zweiten Oberwellenerzeugung, -abstimmung, -verstärkung und Erkennung zu geben. Die Themen werden in der Reihenfolge besprochen, in der sie in unserem Labor- Journal vorkommen. Auch wenn die Reihenfolge ungewöhnlich erscheinen mag, aber die Fakten wurden genau in dieser Reihenfolge zusammengetragen. Die erste Studie beschränkte sich auf die Oberwellen erzeugenden Röhre. Der ordnungsgemäße Betrieb dieser Röhre ist die Voraussetzung für den Erfolg des gesamten Empfängers.

Der erste Artikel zeigte eine C-Potential-Vorspannung auf dem Gitter des Oberschwingungsgenerators - diese Vorspannung bewirkt die Röhre auf dem unteren Knie der Gitterspannungs-Anodenstrom-Kennlinie arbeitet. Dieser Punkt der Kennlinie liefert die größte Menge Energie der zweiten Harmonischen, da die ungleiche Verstärkung zwischen den beiden Hälften der Trägerwelle an diesem Punkt am größten ist. Bei den handelsüblichen Typen von Vakuumröhren, die mit Standardeinheiten des B (Anodenbatterie, Edi)-Potentials wie 22 Volt, 45 Volt oder 90 Volt betrieben werden, werden die negativen C-(Gittervorspannungsbatterie) Vorspannungen, die für die Erzeugung von Oberwellen nicht mit den handelsüblichen Einheiten des C-Potenzials der Standard-C-Batterien zur Verfügung stehen. Zum Beispiel schien die maximale Menge an Energie der zweiten Harmonischen offenbar von einer einer standardmäßigen CX317A- Röhre, die mit 45 Volt Anodenpotentiel und mit etwa 2 Volt minus Gitterpotential arbeitet, erreichbar zu sein.

Eine solche C-Vorspannung lässt sich nicht aus Trockenbatterien erhalten. Natürlich ist es am einfachsten, eine 2-Volt negative Vorspannung am Gitter der Oberwellen erzeugenden generierenden Röhre zu erhalten, die Anwendung des Prinzips des I/R-Abfalls. Indem man die Glühfadenrückleitung der Röhre durch einen festen 6-Ohm-Widerstand führt, so kann ein 2-Volt-Abfall erzielt werden, und wenn dieser feste Widerstand auf die negative Glühfadenleitung gelegt wird, steht eine negative 2-Volt-Vorspannung für das Gitter zur Verfügung.
Glücklicherweise wurde der Betrieb der Röhre mit der zweiten Harmonischen Röhre nicht beeinträchtigt, wenn ihr Glühfaden mit 4 Volt betrieben wird. Für das verbleibende A-Batteriepotential, das für 2 Volt durch den festen Widerstand für die Gittervorspannung extrahiert, durch den festen Widerstand für die Gittervorspannung vorhanden ist, wurde festgestellt, dass die Glühwendel der harmonischen Röhre viel niedriger als mit diesem Wert betrieben werden konnte, ohne die Erzeugung der zweiten Harmonischen zu beeinträchtigen.
Dies wird grafisch erklärt Abb. 1, sie verdeutlicht dies anschaulich, da sie die Gitterspannung-Anoden- Kennlinien einer Vakuumröhre zeigt, die bei die bei verschiedenen Heizspannungen betrieben wird. Die verschiedenen Glühfadentemperaturen haben Auswirkungen auf die oberen Bereiche der Kennlinie, haben aber wenig oder gar keine Auswirkungen auf den unteren Teil der Kurve. Die Glühfadenspannungen wirken sich nur auf den Sättigungspunkt der Röhre aus.

In der Fachsprache ist dies ein "glücklicher Umstand in der Konstruktion", denn er ermöglicht eine sehr einfache Anordnung für den Oberwellengenerator, die sehr stabil in seiner Leistung und äußerst unkritisch ist. In der Tat hat eine Reihe von Tests gezeigt, dass die Glühdrahtspannung der Röhre bis auf 2, 5 Volt abgesenkt werden konnte, bevor die Ströme der zweiten Harmonischen beeinträchtigt wurden, und die C-Vorspannung konnte von 1,5 bis 2 Volt variieren. Dies deckt mehr als die Schwankungen des A-Batteriepotenzials während des Zeitraums zwischen Vollladung und Entladung der A-Batterie ab.

Die 45-Volt-Batterie des Oberwellengenerators dürfte ebenfalls als ein unkritischer Faktor sein. Ziemlich große Mengen an Strömen der zweiten Harmonischen wurden von dieser Röhre erzeugt, wenn die Spannung auf bis zu 34 Volt abfiel oder bis auf 50 Volt anstieg.

PROBLEME MIT DEM OBERWELLENGENERATOR

EXZESSIVE B-Potentiale am Oberschwingungs Generator eine ungewöhnliche und eigentümliche Schwierigkeit. Es bestand eine Tendenz zu Oszillation auf den kurzen Wellenlängen des Eingangskondensators Abstimmkondensators zu diesem Oberwellengenerator wenn die Plattenspannung zu stark angehoben wurde.
Die Quelle dieser Oszillation ist nicht offensichtlich und entging der Entdeckung für einige Zeit.
Man ist gewöhnt, Oszillationen in einer Röhre nur zu erwarten, wenn es eine dafür bestimmte Schaltung ist, oder durch die internen Elektrodenkapazitäten, wenn der Anodenkreis auf die gleiche Frequenz wie der Gitterkreis abgestimmt ist - wie es in einem abgestimmten Hochfrequenzsystem.
Wie aus Abb. 2 zu sehen ist, ist der Anodenkreis des Oberwellengenerators eine Oktave höher gestimmt als der Gitterstromkreis und unter diesen Bedingungen kann diese bekannte Schwingungserregung nicht auftreten.
Tatsächlich besitzt die Primärseite des zweiten Oberschwingungstransformators eine erhebliche effektive Induktivität als Ergebnis der Abstimmung auf die höhere Oktave. Die Anzahl der Windungen in der Primärseite des Oberschwingungstransformators ist geringer, um eine Schwingung in der Oberschwingungsröhre zu verursachen, die Sekundärseite wird auf die höhere Oktave abgestimmt. Wenn dies geschieht, erhöht sich die effektive Induktivität über die eigentliche Induktivität hinaus, die die erwähnten Schwingungsschwierigkeiten bei überhöhten Platinenspannungen an der Oberschwingungsröhre verursacht..

Abhilfe für die oben beschriebene Schwierigkeit ->

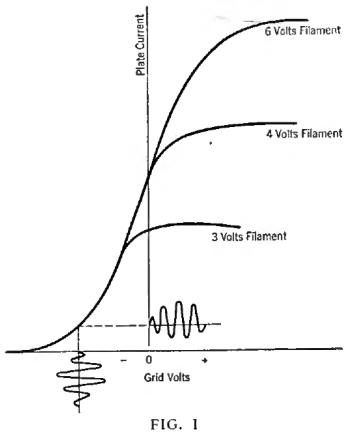


FIG. 1

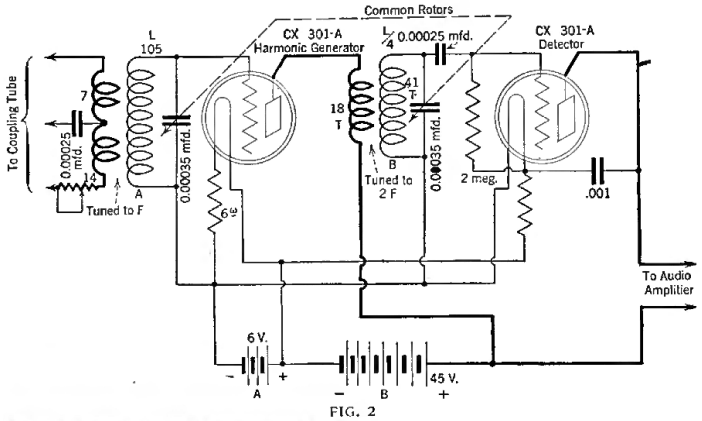


FIG. 2

Restauriert: Edi

-> liegt in der Reduzierung der Anzahl der Primärwindungen im des Oberschwingungstransformators so zu reduzieren, dass die effektive Induktivität bei der höchsten Spannung nicht die beschriebene Schwingneiung bei den kurzen Wellenlängen des Rundfunks erzeugt.
Abb. 3 zeigt die Konstruktionsdetails des abgestimmten Oberschwingungstransformators und den Ausgang des Oberwellengenerators mit dem Eingang der der Detektorröhre. Es ist zu beachten, dass die Sekundärseite dieses Transformators ungewöhnlich klein gestaltet gemacht wurde, viel kleiner als man als für die Abstimmung der doppelten Frequenz zu erwarten. Kommerzielle Überlegungen haben auch bei der Konstruktion dieses Transformators eine Rolle gespielt. Die allgemeine Tendenz bei der modernen Konstruktion von Rundfunkempfängers ist es, so viele Abstimmkondensatoren auf einer Welle zu kombinieren, wobei Kondensatoren und Spulen mit der nötigen Sorgfalt ausgesucht werden müssen, so dass sie für alle für alle Wellenlängen des Rundfunks geeignet sind.
Bei der R. G. S. "Octamonic"-Konstruktion schien es wünschenswert, den Abstimmkondensator auf der Sekundärseite des Oberschwingungstransformators mit dem Abstimmkondensator am Eingang des Oberwellengenerators zu kombinieren. Das Problem ist nicht so einfach wie die Kombination von Kondensatoren in ähnlichen Schaltungen. Der Oberwellenkondensator muss immer auf die halbe Wellenlänge des Grundschwingungskondensators abstimmen.

Eine weitere Einschränkung besteht darin, daß alle verfügbaren Bandkondensatoren für abgestimmte Hochfrequenzschaltungen entwickelt wurden und daher die einzelnen Mitglieder der Gruppe die gleiche Kapazität haben. Das bedeutet, dass der HF- Transformator für die zweite Harmonische Oberschwingung so ausgelegt sein muss, dass ein Standard 350 pF- Abstimmkondensator das Band von l00 bis 275 Meter mit genau den gleichen Einstellungen am Einstellrad wie beim 200- bis 550-Meter-Rundfunkband durchstimmt.
Eine Formel zur Berechnung der Abstimmung zeigt, dass dies leicht erreicht werden kann, wenn die Induktivität der Sekundärseite des Oberschwingungstransformators genau 1/4 der Sekundärseite der Grundwellen- Sekundärspule am Eingang der Harmonischengenerator- Röhre entspricht.

QUELLEN DER SELEKTIVITÄT

Eine weiterer "glücklicher Umstand" hilft bei der Kopplung dieser beiden Kondensatoren, da einer von ihnen extrem scharf gestimmt ist, während der andere relativ breit ist. Die eigentliche Selektivität des Empfängers wird durch den Abstimmkondensator am dem Eingang des Oberwellengenerators bewirkt, so daß die Oberschwingungsströme, die in dieser Röhre erzeugt werden, proportional zum Quadrat der resonanten Trägerspannungen sind, die von deren Abstimmkondensator bestimmt werden.
Der Abstimmschärfe über Sekundär des Oberschwingungstransformators ist nicht höher als der übliche Abstimmkreis am Eingang einer Detektorröhre.
Leichte Abweichungen sind daher in den Spulen und Kondensatoren zulässig, ohne ohne die Leistung des Empfängers zu gefährden.

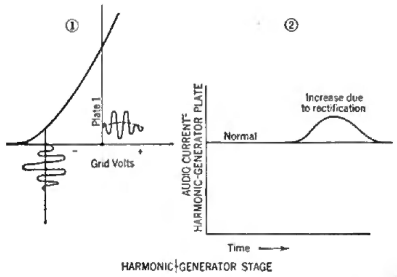
Die beiden Doppeldrehkondensatoren können die gleiche geerdete Rotorwelle haben, es ist keine besondere eine besondere Isolierung zwischen diesen Stromkreisen nötig.
Es ist so, dass die beiden abzustimmenden Röhren unterschiedliche Gittervorspannungen haben, aber die Vorspannung am Gitters der Detektorröhre wird durch die R/C-Kombination erzeugt, welche direkt mit dem Gitter verbunden ist, während die negative C-Batterie- Vorspannung des Oberwellengenerators über den gemeinsamen Rotor und die Sekundärseite des Grundwellentransformators in den Gitterstromkreis eingespeist wird. *(in der Schaltung gibt D. Grimes in der Harmonischen-Stufe keine C- Batterie mehr an, Edi)*
Der Sperrkondensator im Gitterstromkreis des Detektors trennt effektiv das Potential auf dem Gitter des Detektors und die negative C-Vorspannung im Rest der Oberschwingungssekundärkreises aufgrund der gemeinsamen geerdeten Rotorwelle. Da das negative Potenzial durch einen Widerstandsabfall erhalten wird, wie zuvor beschrieben, ist es offensichtlich, dass sowohl die Hochfrequenzströme im Detektorgitterkreis und die die hochfrequenten Ströme im Oberschwingungs- Gitterstromkreises durch diesen Widerstand zurückfließen müssen.
Rückkopplungsschwierigkeiten und Schwingneigung würden an dieser Stelle unbedingt in einem abgestimmten Hochfrequenzsystem auftreten, aber beim R.G.S. "Octamonic" treten keine Schwierigkeiten auf., weil diese beiden Trägerströme von unterschiedlicher Frequenz sind und sich daher nicht sich nicht gegenseitig stören.

Eines sollte an diesemPunkt der Diskussion deutlich gemacht werden: Es gibt einen grundlegenden Unterschied zwischen einer Detektorwirkung als solcher und der Erzeugung der zweiten Harmonischen. Wie im ersten ersten Artikel der Serie erörtert, erzeugt der Betrieb einer Röhre auf dem Knick ihrer Kennlinie nicht nur die zweite Harmonische, sondern dies beeinflußt auch die tonmodulierte Schwingung. In dieser Schaltung wirkt die Röhre nicht nur als Oberwellengenerator sondern ganz nebenbei auch als Detektor.
Es ist keine Methode Verfahren zur effizienten Erzeugung von Oberschwingungen ohne gleichzeitige Detektorwirkung bekannt, die gleichzeitig auftritt. Allerdings gibt es in der Detektorstufe zwei Möglichkeiten. Entweder die Gitterkombination oder die C-Batterie-Gitterspannungszuführung kann verwendet werden.
Die R/C- Gitterkombination-System ist etwas empfindlicher auf sehr schwache Signale, während das C-Batteriesystem mehr Audio-Energie bei lokalem Empfang ohne Verzerrung liefert. Eine Untersuchung dieser beiden Typen zeigt einige interessante Fakten. Es ist zusammen mit der Detektorwirkung eine zufällige Erzeugung von zweiten Harmonischen vorhanden, wenn der C Batterie-Detektor verwendet wird.
Dies wäre nach den bereits im Zusammenhang mit dem Harmonischen- Generator zu erwarten. Die Ströme der zweiten Harmonischen sind jedoch bei einer Detektorröhre, die das RC- Gitterkombinationsystem verwendet, nicht vorhanden. Dies bedeutet, dass Detektorwirkung nicht mit der Erzeugung von Oberschwingungen verwechselt werden. Sie können gleichzeitig auftreten oder auch nicht. Der R/C- Gitterkombinations- Detektor kann einfach nicht in der Generatorstufe für die Erzeugung von zweiten Oberschwingungen verwendet werden. Der Oberwellengenerator ist kein Detektor.
(Kurz gesagt: Oberwellen- Erzeugungsstufe: Batterie- Gittervorspannung, Audionstufe: RC- Gitterkombination. Edi)

WELCHE ART VON DETEKTORSCHALTUNG?

JETZT bleibt zu bestimmen, welcher Typ von Schaltung in der Detektorstufe verwendet werden soll. Sowohl die C-Batterie- als auch die R/C- Gitterkombinationsschaltung wurden einer umfangreichen Testreihe unterzogen. Die R/C- Gitterkombination erwies sich als wesentlich zufriedenstellender und wesentlich stabiler. Die Tonqualität wurde durch die R/C-Gitterkombination nicht beeinträchtigt und die Verzerrungen, die beim lokalen Empfang bei Verwendung der C-Batterievorspannung auftraten, verschwanden vollständig. so daß dies durch die Verwendung der R/C- Gitterkombination ersetzt wurde. Die Ergebnisse wichen so durchgängig so stark von den erwarteten Ergebnissen ab, dass umfangreiche Daten gesammelt wurden, um die Ursache zu erklären. Abb. 4 zeigt grafisch, was genau passiert ist und warum es wünschenswert ist, im Detektor auf die RC- Gitterkombinationsystem zu vertrauen.
Es ist zu beachten, dass die die Gleichrichtunmg im Anodenkreis des des Oberwellengenerators eine Erhöhung des Anodenstroms bewirkt - die Erhöhung ist proportional zur Modulation der ankommenden ankommenden Trägerwellen.
In der Detektorschaltung ist es genau umgekehrt . Hier sinkt der Anodenstrom durch die Drosselwirkung des RC- Gitterkombination im Gitterstromkreis.
Die Abnahme des Anodenstroms steht im Verhältnis proportional zur Modulation der eingehenden Trägerwellen. Die gleichgerichteten Ströme in der Anode des Oberwellengenerators und des Audions werden nicht genutzt, sondern fließen ihrerseits durch den B-Batterie Kreislauf. Die detektierten oder akustischen Ströme im Anodenkreis des Detektors fließen durch die Primärseite des ersten Audiotransformators und fließen dann fließen durch den B-Batteriestromkreis. Mit diesen zwei Audioströmen, die in der B-Batterie fließen, gibt es dort keinen Spannungsabfall. Bei Verwendung eines C-Batterie-Detektors würden die beiden Audioströme gleichzeitig ansteigen gleichzeitig ansteigen und abfallen, was zu übermäßigen Spannungsabfall in der gemeinsamen B Batterie führen könnte.

Wie im vorangegangenen Artikel dargelegt, erreicht der R. G. S. "Octamonic" Empfänger seine Superselektivität durch den Verzicht auf einen Teil der Hochfrequenzenergie. Aber da Radio- Hochfrequenzenergie- Gewinn und Selektivität sehr leicht durch beliebige HF-Verstärkerschaltungen zu erreichen ist, ist dieses Opfer lohnenswert. Allerdings muss eine Form der HF-Verstärkung vor den gerade besprochenen "Selektivitäts"-Schaltungen plaziert werden. Es wurden verschiedene HF-Anordnungen untersucht worden, und die in Abb. 5 gezeigte ist ->



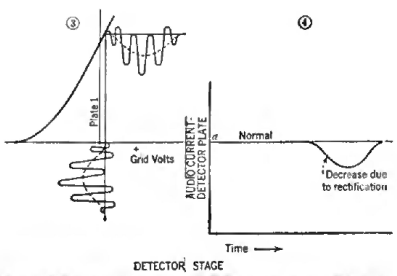
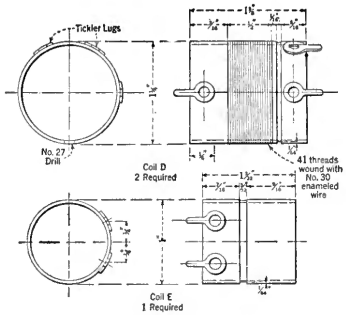


FIG. 4



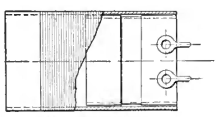


FIG. 3

Digitized by Microsoft®

Restauriert: Edi

-> empfohlen. Dies zeigt eine Stufe der Hochfrequenzverstärkung.
Nnur eine Stufe, da sich eine Stufe als mehr als ausreichend ist für den Betrieb des Oberwellengenerators, auch bei entferntesten Stationen. Die Antenne ist sehr eng mit einem Abstimmkreis gekoppelt, der hauptsächlich dazu dient, den Antennenkreis in Resonanz mit der der gewünschten Frequenz zu bringen. Die Trägerwelle wird dann verstärkt und dem Oberwellengenerator über eine spezielle Entzerrungskopplungsschaltung zugeführt, die so ausgelegt ist, dass sie alle Rundfunkfrequenzen mit annähernd ungeschmälerter Amplitude an den Oberwellengenerator weiterleitet. Die Theorie der Funktionsweise dieser unüblichen Kopplung ist recht einfach. Die Gesamtwicklung besteht aus 21 Windungen das ist die richtige Primärwicklung für die längste Wellenlänge von 550 Metern. Dann wird bei 7 Windungen ein Abgriff vorgenommen was ungefähr der richtigen Primärwicklung für die kürzeste Wellenlänge von 200 Meter. Ein 250 pF- Festkondensator wird zwischen der Anzapfung und dem Heizfaden (= Kathode, Edi) dieser Verstärkungs- oder der Koppelröhre angeschlossen. Ein variabler nicht-induktiver 250- Ohm-Ausgleichswiderstand ist in Reihe mit der mit der Gesamtwicklung *(Primärwicklung in der Anoden- Zuleitung, Edi)* . Die kurzen Wellen gehen leicht durch den Festkondensator zum Heizfaden, während die längeren Wellen dazu neigen, mehr und mehr die gesamte Wicklung zu durchlaufen, aufgrund der der zunehmenden Reaktanz des Festkondensators auf die niedrigeren Frequenzen der längeren Wellen.

Diese erste Verstärkerröhre wurde als Koppelröhre bezeichnet, da ihre Hauptfunktion eine reine Kopplungs- und Verstärkungsfunktion und nicht Hilfe bei der Abstimmung ist. Die Kopplung mit der Antenne wird so eng wie möglich gemacht *(= feste Antennen- Ankopplung, Edi)* , um die die maximale Energiemenge über das gesamte Sendeband zu erhalten. Diese enge Kopplung macht die Abstimmung sehr breit und unkritisch - die eigentliche Superselektivität des Empfängers wird durch den Abstimmkondensator des Eingangs zum Oberwellengenerator erreicht.
Im Betrieb erscheint dieser Antennenkondensator schärfer abzustimmen, als er das in Wirklichkeit kann, denn, denn schließlich hat er eine indirekte, wenn auch weitreichende Wirkung auf die Energiemenge, die vom Generator in zweiten harmonischen Strömen durch die Generatorröhre umgewandelt wird. Diese Wirkung verleiht ihm eine scheinbare Abstimmschärfe, die größer ist, als die real vorhandene Wirkung im Antennenkreis.

MERKWÜRDIGE MODULATIONSEFFEKTE
Ein sehr wichtiger Faktor bei der Entwicklung der Koppelröhren- Stufe *(= des HF- Vorverstärkers, Edi)* ist die Modulation, die bei einer solchen Stufe mit großer Sorgfalt zu beachten ist.
(Der Autor beschreibt hier Modulationsübernahme, Stichworte Kreuzmodulation, Intermodulation, Edi)
So ist große Sorgfalt walten zu lassen, um jede Möglichkeit der Gleichrichtung auch bei lauteren Signalen zu vermeiden. Andernfalls, die extreme Selektivität des Oberwellengenerators kann ein Übersprechen oder eine Modulationswirkung zwischen einer nahen leistungsfähigen lokalen Station und einer entfernten Station die auf einem benachbarten Trägerkanal arbeitet, bewirken.
Der Ablauf lautet wie folgt: Der Empfänger in New York City wird auf eine schwache Station wie Philadelphia eingestellt, die auf 508 Metern betrieben wird. Es wird festgestellt, dass einige Grad der Skalenscheibe entfernt die Station WEAF, New York City, auf 492 Metern arbeitet. WEAF kommt jedoch mit beträchtlicher Feldstärke an, und drückt eine beträchtliche 492-Meter Energie auf das Gitter der Koppelröhre, zusammen mit der Energie der Station in Philadelphia.
Wenn bei den starken Signalen von WEAF eine Gleichrichtung stattfindet, bilden sich im Anodenkreis dieser Koppelröhre Frequenzen, die die dem von WEAF gesendeten Programm entsprechen. Dabei ist zu bedenken, dass der erste Schwingkreis breit angelegt ist *(infolge der von D. Grimes erwähnten festen Antennen- Ankopplung, Edi)*- seine Funktion ist die Verstärkung und nicht die Abstimmung. Infolgedessen kann mehr WEAF-Energie vorhanden sein kann als die von Philadelphia kommende Energie auch wenn die Antennenabstimmung zugunsten des Senders Philadelphia-Station eingestellt ist.

Die im Anodenstromkreis der Koppelröhre auftretenden Audioströme, welche infolge der Gleichrichtung der WEAF-Trägerwelle erzeugt werden, verursachen eine Änderung der Anodenspannung in dieser Röhre, die dem Programm auf der Trägerwelle von WEAF entspricht. Das Ergebnis ist die Beeinflussung der Verstärkung der Philadelphia- Station durch die andere Trägerwelle, die zu diesem Zeitpunkt durch die Röhre kommt.

Die Audio Modulation oder WEAF-Programms mischt sich dann auf die Trägerwelle des Philadelphia-Senders in der gleichen Weise wie die ursprünglichen Tonströme im Studio von WEAF auf die ursprüngliche Trägerwelle, die von WEAF auf 492 Meter. Das Ergebnis ist, dass, während mehrere Skalen- Grad Abstand zwischen WEAF und Station Philadelphia vorhanden sind, das Programm von WEAF auf das Programm von Philadelphia in Form von Übersprechen oder Kreuzmodulation aufmoduliert wird.

Die Abhilfe besteht darin, die Koppelröhre auf dem geradlinigsten Teil der Gitterspannungs- /Anodenstrom-Kennlinie zu betreiben. Bei der Standard-Röhre CX 301-A erfordert dies 90 Volt an der Anode und 4,5 Volt negative Vorspannung am Gitter. Dieser Punkt ist sehr wichtig. Außerdem ist es ist es wünschenswert, ein Maximum an Kopplung an die Oberwellen erzeugende Röhre anzustreben, nicht nur aus Standpunkt der Energieübertragung, sondern auch um einen relativ hohen effektiven Widerstand im Anodenkreis der Kopplungsröhre *(= Impedanz der Primärwicklung im Anodenkreis, Edi)* bei der jeweiligen Frequenz, für die der Eingang der Oberwellen erzeugenden Röhre abgestimmt ist, zu erreichen.
Es ist eine bekannte Tatsache, dass der Widerstand einer Primärwicklung bei der Resonanzfrequenz der Sekundärwicklung erheblich zunimmt. Gleichzeitig geht der Blindwiderstand zu Null, natürlich. Je enger die Kopplung ist, desto größer ist der effektive Widerstand des Anodenkreises, und dieser Widerstand im Anodenkreis neigt zur Abflachung die Kennlinie der Koppelröhre. Dies ist in Abb. 6 dargestellt. Diese Abflachung der Kennlinie reduziert Gleichrichtungs- Tendenzen der Koppelröhre.

Eine ausführliche Diskussion über den Audioverstärker, sowie eine ausführliche Erläuterung der Theorie und Funktionsweise der in der Antennenschaltung gezeigten Oberwellenfalle der Antennenschaltung wird im nächsten Artikel der Serie aufgegriffen. Der Artikel wird auch die besten Verdrahtungsanordnungen näher beschreiben.
Anmerkung Edi: Dieser Artikel erschien nie mehr, David Grimes Firma "RGS" gab 1927/ 28 auf.

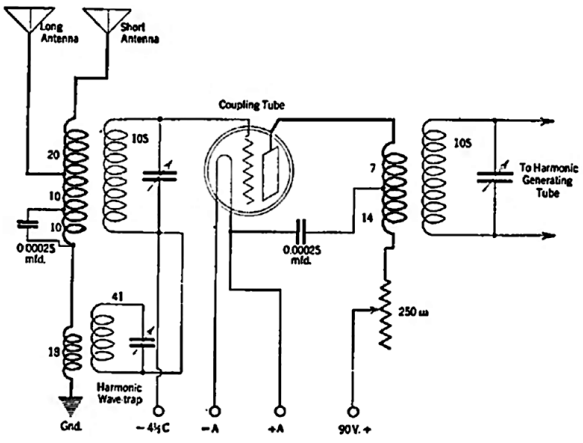


FIG. 5

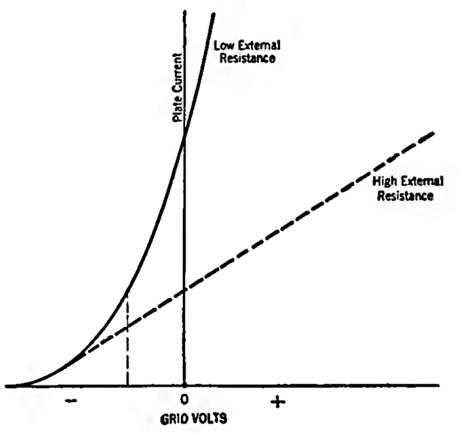


FIG. 6

Restauriert: Edi

Popular Radio Octamonic 1927-11 Seite 328

Eine Schaltung, die in Prinzip und Leistung neu ist: Der "Oktamonic"

Zu den vier Grundschaltungen, die bereits Radioempfang verwendet werden, fügt der Octamonic Empfänger eine fünfte Schaltung hinzu - ein absolut neues Prinzip, welches die "Oberwellen- Detektion" mit erstaunlichen Ergebnissen einsetzt
Von JOHN BRENNAN

In den letzten Jahren haben die "Schaltungsmühlen" ununterbrochen neue Schaltungen hervorgebracht. Diese Produktion war so intensiv, dass es für jeden Fan oder Radioingenieur schwierig wäre, auch nur die Empfänger aufzuzählen, die auf nationaler Ebene bekannt geworden sind.

Die Zahl dieser Schaltungen ist zwar zahllos, aber die grundlegenden Schaltungen, auf denen die meisten von ihnen beruhen, sind so wenige, dass sie dass man sie leicht an den Fingern einer Hand abzählen kann.

Die erste wirklich neue und grundlegende Schaltung, welche dem Radioempfang mehr Leistung und Empfindlichkeit verlieh: die Rückkopplungsschaltung. Wer den Ruhm der Rückkopplungsschaltung untersuchen will, braucht nur die Entfernungsrekorde nachzuschlagen, die mit einfachen Ein-Röhren- Rückkopplungsgeräten mit zweistufiger Niederfrequenzverstärkung aufgestellt wurden.

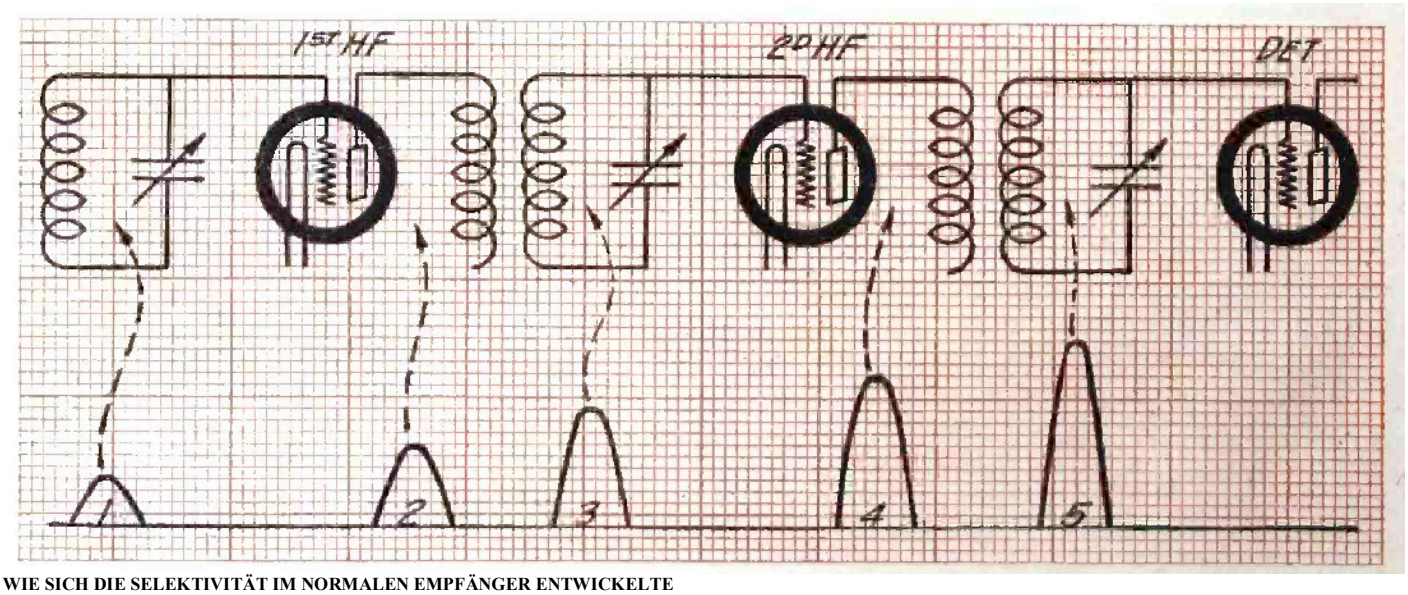
Trotz der größeren Leistung der heutigen Rundfunksender gibt es heute nur wenige Empfänger mit der Rückkopplungsschaltung, egal, wie viele Röhren in diesen verwendet werden, die durchgängig, was in den vergangenen Jahren erzielt wurde, den Empfang von Küste zu Küste gewährleisten können.

Die alte Rückkopplungsschaltung hatte einen großen und mehrere kleine Fehler, die sie für die heutigen Anforderungen überflüssig machen: Die schlechte Selektivität wäre ein unüberwindliches Hindernis für ihren Einsatz in der heutigen Zeit. Der Regenerativempfänger hat seinerzeit unter den damaligen Bedingungen gute Dienste geleistet, aber der Fortschritt hat ihn überholt.

Die nächste lohnende Entwicklung in der Schaltungstechnik war die abgestimmte Hochfrequenzschaltung. (abgestimmte Vorstufe(n), Edi). Diese Schaltung entwickelte sich aus der unabgestimmten Hochfrequenzschaltung aperiodische Vorstufe(n), Edi), die populär wurde, als nur eine Handvoll Rundfunkstationen in Betrieb war. Als die Zahl der Sender zunahm,



DAVID GRIMEC PRÜFT DEN OCTAMONIC
Hier ist David Grimes, der Konstrukteur des oktamonischen Schaltkreises, bei einer abschließenden Überprüfung der fertiggestellten Empfängerschaltung.



WIE SICH DIE SELEKTIVITÄT IM NORMALEN EMPFÄNGER ENTWICKELTE
Bild 1: Die Schaltung ist die eines gewöhnlichen Hochfrequenz-Verstärkers mit drei Röhreen, wobei die Resonanzkurve jedes Kreises unten dargestellt ist. Man beachte, dass die Amplitude zwar stetig zunimmt, die Selektivität, die sich in der Breite der Kurve zeigt, jedoch nur durch die beiden abgestimmten Transformatoren bei 3 und 5 erhöht wird.

wurde die unabgestimmte Hochfrequenzverstärkung wurde nicht mehr allgemein verwendet, da ihre Selektivität von einer einzigen abgestimmten Stufe abhing, und für moderne Bedingungen nicht geeignet war. Mit verschiedenen Verfeinerungen erfreut sich die abgestimmte Hochfrequenzverstärkung einer wohlverdienten Beliebtheit. Die abgestimmte Hochfrequenzverstärkung hat viel dazu beigetragen, dass Radiofans sich im Labyrinth der Radiosender zurechtfinden, deren Programme sich bei Verwendung der normalen Empfangsschaltungen gegenseitig stören. Was die Selektivität anbelangt, so wurde stets anerkannt, dass die Superüberlagerungsschaltung, die dritte der Grundschaltungen, an erster Stelle steht. Aber die ungewöhnliche Selektivität des Überlagerungsempfängers kann zu einem seiner größten Fehler werden, weil diese Selektivität oft auf Kosten der Tonqualität erreicht wird. Diese Einbußen bei der Tonqualität lassen sich beim Superheterodyn nicht immer ganz vermeiden, da seine hohe Empfindlichkeit und Selektivität von dem Prinzip der Umwandlung der eintreffenden Welle in eine andere Welle mit längerer Wellenlänge (niedrigerer Frequenz) abhängt, wodurch die tonqualitätsgebenden Seitenbänder, die durch dieses System verstärkt werden können, oft begrenzt werden.

Zu den weiteren Nachteilen des Superheterodyns gehören die hohen Kosten, die Schwierigkeit, entsprechend abgestimmte Einheiten zu erhalten, und die Eigenschaft, einen Sender an mehr als einem Punkt der Skalen zu empfangen, was die Bedienung und die Erfassung von Sendern manchmal recht lästig macht. Das Reflex- und das umgekehrte Duplexsystem basierten zwar auf abgestimmter und nicht abgestimmter Hochfrequenzverstärkung, verwendeten aber dieselben Röhren zweimal für die Hoch- und Niederfrequenzverstärkung. Das inverse Duplex-System mit der zusätzlichen Selektivität und Empfindlichkeit, die von der berühmten Grimes'schen Entwicklung der automatischen Rückkopplung begleitete Entwicklung der Reflexschaltung, war wohl die herausragende Entwicklung der Reflexschaltung. Bis zum heutigen Tag gibt es also vier grundlegende Schaltungen.
Diese vier Schaltungen sind die Rückkopplungsschaltung, die abgestimmte Hochfrequenzschaltung, die Superheterodynschaltung und die Reflexschaltung.

Jetzt ist eine Schaltung auf den Markt gekommen, die eine neue Idee verwendet, um eine noch größere Selektivität zu erreichen, ohne die übliche Reihe komplizierter Steuerungen, variabler Kopplungen, fein abgestimmter Schaltungen und der verschiedenen anderen Vorrichtungen, die normalerweise zu abgestimmten Hochfrequenzschaltungen hinzugefügt werden, um die Selektivität zu erhöhen.
Während der Arbeit an den Verfeinerungen verschiedener Typen von abgestimmten Hochfrequenzschaltungen bei der Entwicklung des inversen Duplex-Verstärkersystems entdeckte David Grimes die verlockenden Möglichkeiten der Selektivität, die der Standard-Vakuumröhre innewohnen. Grimes stellte fest, dass bei der Gleichrichtung im Hochfrequenzröhre Oberschwingungen erzeugt wurden, die dazu führten, dass die Rundfunksender nicht nur bei der richtigen Anwahl, sondern auch auf ihrer halben Wellenlänge (doppelte Frequenz) erschienen. Es stellte sich heraus, dass die Signale (deren Amplituden, Edi) bei den Oberwellen, die von der Röhre mit der doppelten Frequenz erzeugt wurden, nicht so stark waren, dass aber die Signale, die bei diesen doppelten Frequenzen erzeugt wurden, bei weitem schärfer waren (geringere Bandbreite -> höhere Trennschärfe, Edi) als die Signale, die bei der Grundträgerfrequenz erhalten wurden.

Durch sorgfältige Tests und Messungen erhielt Grimes bald genügend Daten, um mathematisch nachzuweisen, dass die Erzeugung der zweiten Harmonischen die Selektivität im Verhältnis zum Quadrat des eingehenden Signals erhöht. Mit der Entdeckung dieser bemerkenswerten Wirkung der Vakuumröhre, die zu einer geometrischen Erhöhung der Selektivität im Ventil selbst führt, wurde der bereits aufgezählten Liste eine fünfte Grundschaltung hinzugefügt. Die Oktamonic- Schaltung, wie diese neue Schaltung genannt wurde, unterscheidet sich in der Wirkungsweise deutlich von den anderen vier Grundkreisen. Sie arbeitet nach dem Prinzip des Wellenwechsels, wobei dieser Wellenwechsel automatisch erfolgt. Jedes Rundfunksignal wird mit Hilfe des gewöhnlichen Abstimmkreises in den Empfänger gebracht, aber nur der Doppel- (Fortsetzung auf Seite 354)

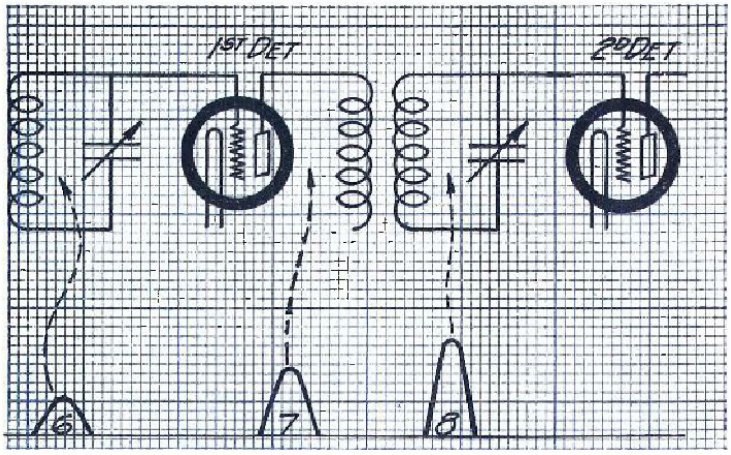
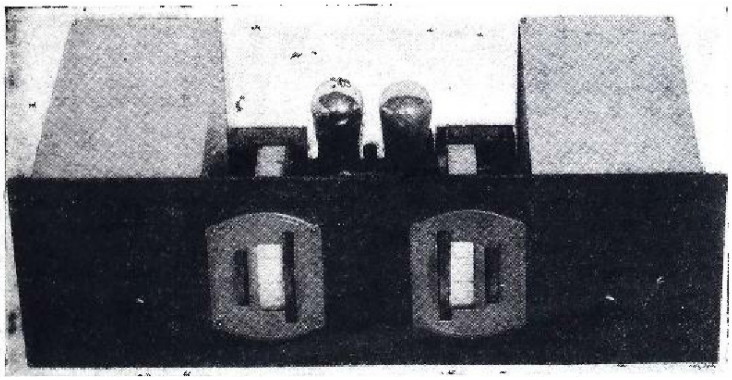


ABBILDUNG 2: Die Zweiröhren-Oktamonic- SDchaltung erzielt die gleiche Selektivitätssteigerung wie in Abbildung 1, allerdings mit einer Stufe weniger; eine Steigerung wird bei 7 durch das neue Prinzip der "Oberwellenerkennung" und eine weitere bei 8 durch den abgestimmten Transformator erreicht.



ANSICHT AUF DEN KOMPLETTEN EMPFÄNGER Der Octa-monic-Empfänger wirkt durch die Anordnung der Drehregler und anderer Bedienelemente sowie durch die Anordnung der beiden Abschirmungen hinter dem Bedienfeld sehr ausgewogen.

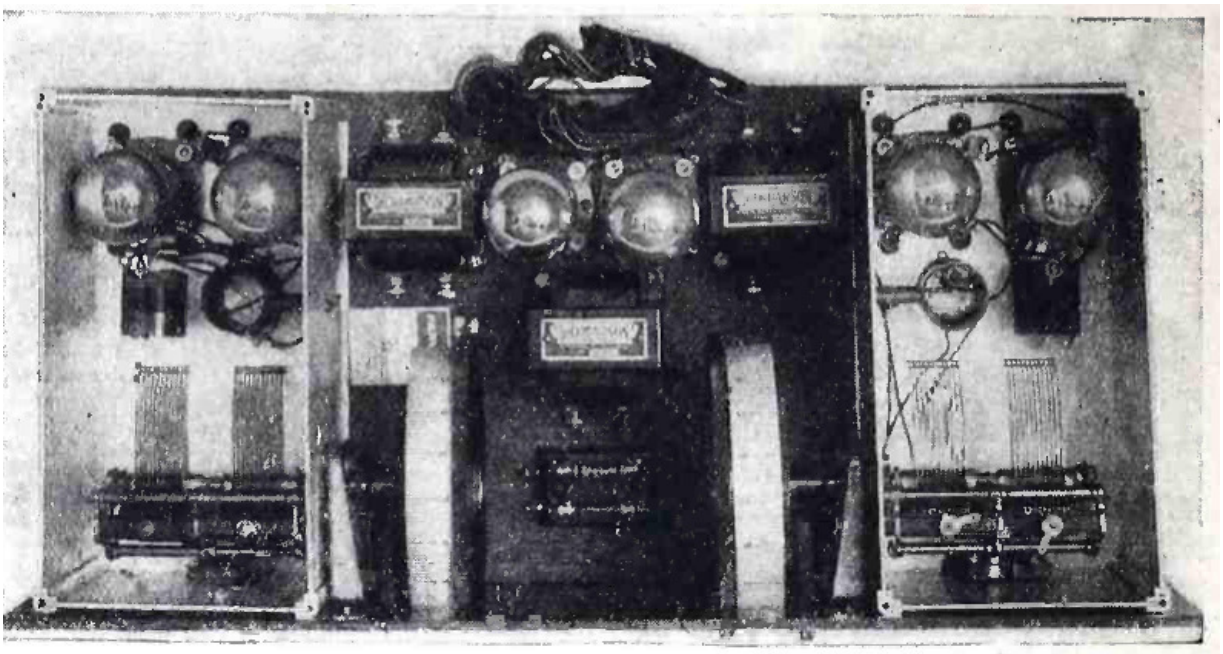
Restauriert: Edi

Eine in Prinzip und Leistung neue Schaltung - der Octa-Monic (Fortsetzung von Seite 329)

Die in der Röhre erzeugte Hochfrequenzwelle (Oberwelle) wird abgegriffen, dem Detektor zur Gleichrichtung zugeführt und an den Niederfrequenzverstärker weitergeleitet. Ein Vergleich der relativen Trennschärfe des okta-monischen und des abgestimmten Hochfrequenzsystems dürfte von Interesse sein. In Abbildung 1 ist die Standardschaltung eines abgestimmten Hochfrequenzempfängers mit drei Abstimmkreisen oder -stufen dargestellt. Unmittelbar unter jedem Gitter- und Anodenkreis sind die verschiedenen Abstimmungskurven dargestellt, die in jedem Teil der Schaltung erhalten werden. Die Kurve bei I zeigt die Kurve im abgestimmten Eingangskreis und die Kurve bei 2 zeigt die Resonanzkurve im Anodenkreis der ersten Röhre. Es ist zu beachten, dass es in dieser abgestimmten Stufe keinen Selektivitätsgewinn gibt, wenn das Signal vom Gitter- zum Anodenkreis der Röhre gelangt. Die Verstärkung der Kurve ist lediglich eine Amplituden- oder Verstärkungskurve, die dieselbe abgerundete oder breite Abstimmcharakteristik aufweist wie die ursprüngliche Kurve im Gitterkreis.

Die Kurve 3 wird durch den zweiten Schwingkreis, der den Eingang der zweiten Hochfrequenzröhre abstimmt, schärfer, während die Kurve 4 einen noch stärkeren Anstieg der Amplitude, aber keine Erhöhung der Selektivität gegenüber Kurve 3 aufweist. Die Resonanzkurve 5 im abgestimmten Eingangskreis der Detektor- Röhre ist wegen der zusätzlichen Abstimmungsstufe im Detektorkreis schärfer. Um die durch Kurve 5 dargestellte Veränderung oder Erhöhung der Selektivität gegenüber der durch Kurve 1 dargestellten zu erreichen, wurden zwei abgestimmte Hochfrequenzstufen mit drei abgestimmten Schaltkreisen und zwei Verstärkerröhren verwendet. In Abbildung 2 sind die Oct-monic-Generator- und -Detektorschaltungen dargestellt, wobei die Resonanzkurven den einzelnen Schaltungen entsprechen. Die Resonanzkurve 6 in Abbildung 2 veranschaulicht grafisch die am abgestimmten Eingang des Oberwellengenerators erzielte Selektivität. Diese ist natürlich die gleiche wie die bei 1 in Abbildung 1. Betrachtet man jedoch die Resonanzkurve für den Anodenkreis dieses Röhre, so stellt man fest, dass die Kurve 7, die die Kurvenform der Anodenwelle darstellt, viel schärfer ist als die entsprechende Kurve 2 in Abbildung 1. Sorgfältige Messungen und Aufzeichnungen haben gezeigt, dass diese Kurve 7 in ihrer Schärfe oder Selektivität der in Abbildung 1 als 3 dargestellten Kurve entspricht. Die Resonanzkurve 8 in Abbildung 2 ist noch schärfer als die Kurve 7, was auf den abgestimmten Eingang des Detektors zurückzuführen ist, da der Eingangskreis des Detektors auf das Doppelte der ursprünglichen Signalfrequenz abgestimmt ist.

Diese Resonanzkurve 8 entspricht in ihrer Selektivität der Kurve 5 in Abbildung 1, doch wird dieser hohe Grad an Selektivität in dem in Abbildung 2 dargestellten Octamonik-System mit einem weniger abgestimmten Schaltkreis erreicht. Diese bemerkenswerte Steigerung der Selektivität ist nur eines der Merkmale dieser neuen Schaltungsentwicklung. Eine weitere Erörterung der Prinzipien, die diese Schaltung zu einer herausragenden Entwicklung im Radio machen, wird in der nächsten Ausgabe von POPULAR RADIO erscheinen.



DER EMPFÄNGER VON OBEN GESEHEN
Die Oberseiten der Abschirmdosen wurden entfernt, so dass der in zwei Teile geteilte Hochfrequenzverstärker an den Enden der Grundplatte und der Niederfrequenzverstärker in der Mitte sichtbar werden.

Restauriert: Edi

Popular Radio Octamonic 1927-12 S426

Hier sind die Fakten über die neueste Entdeckung im Radio--- Die "Oktamonic" Schaltung

Keine wirklich neuen Funkschaltungen? Wenn Sie das glauben, lesen Sie diese Beschreibung der Oktamonicschaltung----eine Schaltung, die sich grundlegend von allen bisherigen unterscheidet. Sie funktioniert nach einem Prinzip, das dem des Überlagerungsempfängers entgegengesetzt ist, da die Erkennung bei einer höheren Frequenz als der des eingehenden Signals erfolgt, und nicht bei einer niedrigeren Frequenz. Die Vorteile dieses Systems werden hier beschrieben von
JOHN BRENNAN

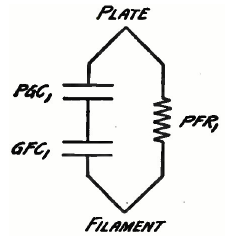
EIN VERGLEICH des Standardtyps eines gewöhnlichen abgestimmten Hochfrequenzschaltkreises mit der Octa-monic- Schaltung zeigt einige interessante Punkte hinsichtlich der relativen Verluste in diesen beiden Schaltungstypen. Die elektrischen Eigenschaften eines abgestimmten Hochfrequenzkreises sind in Abbildung 2 dargestellt. Die Hochfrequenz-Röhrencharakteristik kann elektrisch als zwei Kondensatoren, "GFC1" und "PGC1", in Reihe für die Vakuumröhre Nr. 1, bezeichnet werden. Diese Kondensatoren stellen die Kapazität zwischen Gitter und Faden sowie die Kapazität zwischen Anode und Gitter zwischen den Elementen der Röhre dar.

Der Widerstand "PFR1" stellt den Widerstand zwischen Anode und Faden der Röhre dar. Wir haben also ein elektrisches Ersatzschaltbild, wie in Abbildung 1 dargestellt. Dieser Stromkreis besteht aus dem Widerstand "PFR1", der parallel zu zwei in Reihe geschalteten Kondensatoren "PGC1" und "PFC1" geschaltet ist. Man sieht also, dass es zwei Wege für die Signalenergie durch die Elemente der Vakuumröhre gibt, einen durch den Kapazitätszweig und den anderen durch den Widerstandszweig. Bei normalen Rundfunkfrequenzen bietet der Serienkondensatorweg einen großen Widerstand, der das Hundertfache des Widerstandswegs betragen kann.
Dieser letztere Pfad oder, mit anderen Worten, die Anodenimpedanz, ist daher ein wichtiger Faktor im Aodenkreis von Hochfrequenzverstärkern. Die gleichen Bedingungen, die in der ersten Röhre herrschen, gelten auch für die zweite Röhre; so haben wir in der gewöhnlichen zweistufigen Schaltung zwei Schwingkreise, die bei gewöhnlichen Rundfunkfrequenzen einen beträchtlichen Widerstand hinzufügen und die Abstimmung verbreitern können, wenn diese Effekte nicht sorgfältig berücksichtigt werden.

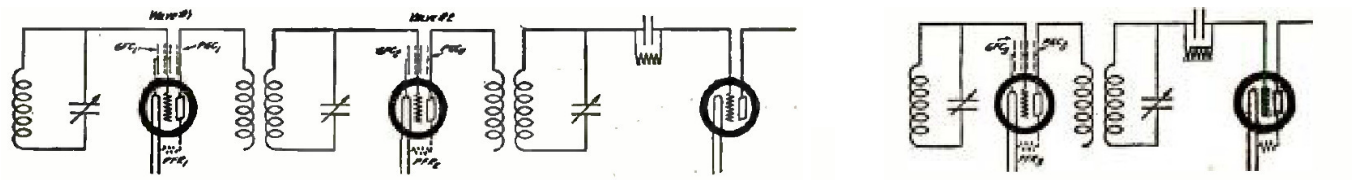
Bei der ebenfalls in Abbildung 2 gezeigten oktamonischen Anordnung ist nur ein Anodenkreis zu berücksichtigen, so dass der Effekt einer verbreiterten Abstimmung durch die Dämpfung des Anodenkreises sehr gering ist.
In der Praxis wird die Tendenz zu einer breiteren Abstimmung durch die besondere Wirkung der Röhre bei der doppelten Frequenz des eingehenden Signals weiter verringert.

Das Fehlen einer Widerstandsdämpfung im Octamonic erzeugt im Gitterkreis des Detektors eine Resonanzkurve, die schärfer ist als die Resonanzkurve, die im Detektorkreis durch eine einzelne Stufe der abgestimmten Hochfrequenzverstärkung erzeugt wird. Das Bemerkenswerte an dieser Eigenschaft ist, dass diese erhöhte Selektivität im Octamonic mit einer Verstärkerstufe weniger erreicht wird.
Interessant ist auch, dass diese Selektivität beim Octamonic ohne Einbußen bei der Tonqualität erreicht wird. Die Tatsache, dass der Octamonic mit der doppelten Frequenz des eingehenden Signals arbeitet, erhöht die Frequenztrennung und ermöglicht die Nutzung eines breiteren Seitenbandbereichs trotz der schärferen Abstimmung, anstatt Seitenbänder abzuschneiden. Die Auswirkungen der Seitenbänder auf die Qualität und die Einschränkungen, die sie der Selektivität auferlegen, sind eine interessante Studie. Eine Betrachtung ihrer Bedeutung wird sich daher als nützlich erweisen.

Eine Sendestation sendet nur eine Frequenz oder Wellenlänge, wenn keine Musik oder Sprache übertragen wird. Diese Frequenz oder Wellenlänge wird als "Trägerwelle" bezeichnet (siehe Abbildung 3).
Sobald das Programm startet, werden die Sprach- und Tonfrequenzen von Stimme und Instrumenten der Trägerfrequenz überlagert, wobei die Trägerfrequenz in eine zusammengesetzte Form überführt und der Frequenzbereich entsprechend ->



EINE SCHEMATISCHE DARSTELLUNG EINER VAKUUMRÖHRE
ABBILDUNG 1: Die elektrischen Eigenschaften einer Vakuumröhre in einem Hochfrequenzkreis
Die elektrischen Eigenschaften eines Vakuumventils in einem Hochfrequenzkreis können als zwei Kapazitäten in Reihe, parallel zu einem Widerstand, betrachtet werden.
(Plate = Anode,
PGC1 = Plate/Grid- Capacity = Kapazität Steuergitter/Anode,
GFC1 = Grid/Filament- Capacity = Kapazität Heizfaden/ Steuergitter,
PFR1 =Plafe/ Fiament- Resistance = Innenwiderstand, Filament = Heizfaden = Kathode, Edi)



EIN VERGLEICH ZWISCHEN EINEM STANDARD-VERSTÄRKER UND DEM OCTA-MONIC
ABBILDUNG 2: Die Skizze zeigt links einen einfachen zweistufigen Hochfrequenzverstärker und Detektor, während rechts die Schaltungsanordnung des Octamonic dargestellt ist. Beachten Sie, dass die Kapazitäts- und Widerstandseffekte der Vakuumröhren in den Abstimmkreisen des Standardverstärkers zweimal und im Octamonic nur einmal auftreten.

Restauriert: Edi

Popular Radio Octamonic 1927-12 S427

-> Frequenzbereich entsprechend des Heterodynes- oder "Schwebungs"-Prinzip erhöht wird.

In der Funktelefonie werden für jeden Ton oder jede Frequenz, die der Trägerwelle überlagert wird, zwei wichtige Schwebungsfrequenzen erzeugt. Das bedeutet, dass bei der Übertragung von Musik, deren Frequenz von einigen Schwingungen pro Sekunde bis zu 5.000 Schwingungen pro Sekunde reicht, ein Frequenzband mit 5.000 Schwingungen auf jeder Seite der Hauptträgerwelle für die Übertragung von Tönen genutzt wird. (Das meint die Seitenbänder, Edi).
Mit anderen Worten: Eine Rundfunkstation benötigt für die Übertragung von Musik ein Frequenzband mit einer Breite von mindestens 10.000 Schwingungen oder 10 kHz.

Wenn wir die Bedingungen für die Trennung von zwei Rundfunksendern untersuchen, die mit 10 kHz Abstand arbeiten, werden wir einen interessanten Unterschied zwischen dem gewöhnlichen abgestimmten Hochfrequenzempfänger und dem Octamonic entdecken.
Nehmen wir zum Beispiel eine Station, die auf einer Frequenz von 600 kHz (500 Meter) sendet, und eine Station, die auf 610 kHz arbeitet - ein Abstand von 10 kHz.
Die Seitenbänder der 600-Kilozyklen-Station reichen von 595 kHzn bis 605 kHz, während die der 610-Kilozyklen-Station von 605 kHz bis 61S kHz reichen, d.h. 5 kHz auf beiden Seiten der Trägerfrequenz.
Es wird sich zeigen, dass diese beiden Stationen manchmal praktisch auf der gleichen Frequenz arbeiten oder auf Frequenzen, die sich überschneiden können, d.h. auf 605 kHz. Das Ergebnis ist natürlich eine Interferenz oder ein überlagerter Pfeifton.
Um Interferenzen zu vermeiden, muss man die Schwingkreise scharf abstimmen, um die Seitenbänder zu begrenzen, und diese Begrenzung kann zum Verlust einiger Tonfrequenzen und damit zu Qualitätseinbußen führen.

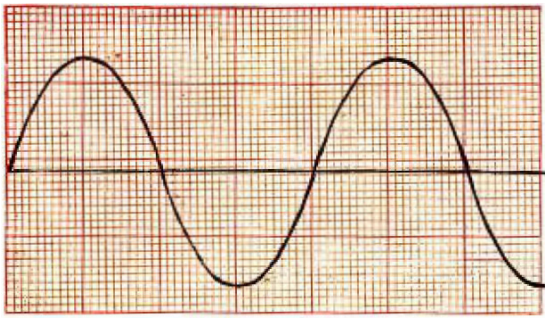
Im oktamonischen System hingegen herrschen ganz andere Bedingungen. Da die Verstärkung mit der doppelten Frequenz der ankommenden Welle erfolgt, wird die Frequenz der 600-kHzn-Welle durch die Wirkung des Vakuumventil-Detektors auf 1200 kHz verschoben, während die Frequenz der 610-kHz-Welle auf 1220 kHz verschoben wird.
Eine Variation von 5 kHz auf jeder Seite der 1200-kHz-Welle ergibt einen Bereich von 1195 bis 1205 kHz, während die gleiche Variation auf jeder Seite der 1220-kHz-Welle eine Variation von 1215 bis 1225 kHz ergibt.
Daher gibt es zwischen 1205 und 1215 einen Freiraum von zehn Kilozyklen, der eine schärfere Abstimmung ermöglicht, ohne eines der Seitenbänder zu opfern.
Dies ist der Grund dafür, dass das oktamonische System schärfer abgestimmt werden kann als der abgestimmte Hochfrequenz-Schaltungstyp, ohne die qualitätsgebenden Seitenbänder zu opfern.

Beim Überlagerungsempfänger hingegen, bei dem die Verstärkung bei einer niedrigeren Frequenz (höherer Wellenlänge) erfolgt, ist das Gegenteil der Fall, so dass beim Überlagerungsempfänger die Seitenbänder zur Erzielung der Superselektivität geopfert werden, was zu einer Beeinträchtigung der Wiedergabequalität führt.

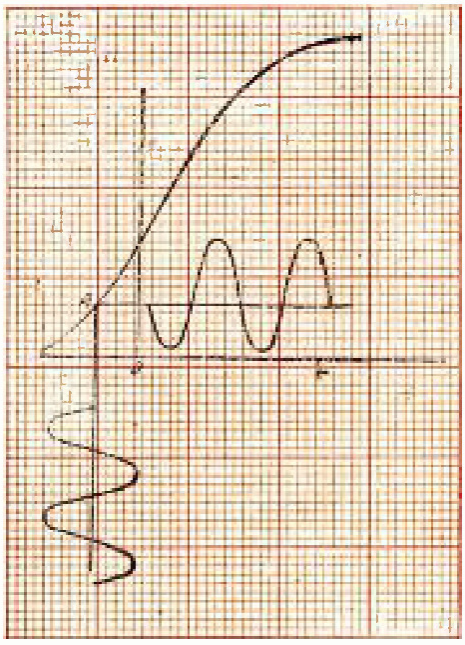
Die Erzeugung von Oberwellen in Vakuumröhren, deren Prinzip auf der Verstärkung mit der doppelten Frequenz der ankommenden Welle beruht, stellt ein spezielles Gebiet für die Konstruktion dar, da die Röhrel zu diesem Zweck auf einem anderen Teil der Kennlinie betrieben wird als bei Verstärkern oder Audion- Detektoren.
Abbildung 4 zeigt die Kennlinie eines gewöhnlichen Vakuumventils. Um als Generator der zweiten Harmonischen (Doppelfrequenzerzeuger) zu funktionieren, muss das Gitter etwa bei Punkt "A" auf der Kurve betrieben werden, um eine ungleiche Verstärkung der Grundträgerwelle zu erzeugen. Die positive Hälfte einer jeden Welle wird stärker verstärkt als die negative Hälfte.
Diese ungleiche Verstärkung führt zur Erzeugung einer Welle mit der doppelten Frequenz der ankommenden oder Trägerwelle. Im Anodenkreis des Oberwellengenerators wird die Welle mit der doppelten Frequenz über einen abgestimmten Kreis abgegriffen, während die Grund- oder Trägerwelle nicht verwendet wird. Der Oberwellengenerator wird dann auf dem Knie der Kurve an dem Punkt betrieben, der sonst in einem "C"-Batteriedetektorsystem verwendet wird. Man könnte meinen, dass der Oberwellengenerator eigentlich ein Detektor ist, aber die Detektion erfolgt nur nebenbei.

Im Oberschwingungsgenerator des Octamonic ist der Anodenkreis auf die doppelte Frequenz der Welle abgestimmt, auf die der Gitterkreis abgestimmt ist, wodurch Schwingungserregungs- Tendenzen vermieden werden. Dies ermöglicht die Konstruktion eines effizient abgestimmten Transformators zum Abgreifen der Trägerwelle, da eine effizientere Kopplung genutzt werden kann.
Um auf die doppelte Frequenz der ankommenden Trägerwelle abzustimmen, muss entweder ein kleinerer Kondensator oder eine kleinere Spule oder beides verwendet werden.

Die beste kommerzielle Praxis bei der Konstruktion dieser Doppelfrequenzspule besteht darin, die Induktivität der Spule auf ein Viertel der für die Rundfunkfrequenzen erforderlichen Induktivität zu reduzieren. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, spezielle Kondensatoren verwenden zu müssen, und es ist möglich, den Abstimmkondensator für den Oberwellengenerator und den Abstimmkondensator für den Detektorkreis auf derselben Welle zu montieren; dies ermöglicht eine Abstimmung mit nur einer Achse.
(Fortsetzung auf Seite 477)



TRÄGER--WELLE
ABBILDUNG 3: Dies ist ein Diagramm der kontinuierlichen Wechselstromwelle, die von einer Sendestation erzeugt wird. Auf dieser Welle überlagern sich die hörbaren Frequenzen, aus denen sich die Sendetöne zusammensetzen.



DIE KENNLINIE DES DES OKTAMONISCHEN DETEKTORS
ABBILDUNG 4: Dieses Diagramm zeigt die charakteristische Kurve eines Vakuumröhren-Dektors und veranschaulicht den Arbeitspunkt der zur Erzeugung der für das Oetamanische System die Harmonische zu erzeugen, die für das Octamonische System notwendig ist.

Restauriert: Edi

Popular Radio Octamonic 1927-12 S.477

(Fortsetzung von Seite 427)
Die Oktamonische Schaltung, wie sie in Abbildung 2 dargestellt ist, unterliegt einer gewissen Einschränkung der Empfindlichkeit, da die Signalstärke der der ankommenden Trägerwelle ausreichen muss ausreichen, um das Gitter bis zu einem Punkt zu betreiben wo eine ungleiche Verstärkung auftritt und Oberwellen erzeugt werden.

Das bedeutet dass extrem schwache Signale die Harmonischen-Erzeugung nicht bewirken, und entsprechend dementsprechend nicht zu hören sind.
Eine Methode wäre: Eine Verstärkungsstufee muss vor dem vor dem Oberwellengenerator eingesetzt werden, um um die Verstärkung schwacher Signale sicherzustellen.
Eine solche Verstärkerstufe muss keine eine besondere Selektivität besitzen, da Selektivität durch das Harmonischen- Prinzip sichergestellt wird.
Die Verstärkung allein ist die ist die einzige Überlegung für die Verwendung einer Hochfrequen- Verstärkerschaltung.

Restauriert: Edi

Cunningham
RADIO TUBES

CX-301-A



DETECTOR, AMPLIFIER

The '01-A is a three-electrode storage battery tube for use as a detector and as an amplifier.

CHARACTERISTICS

Filament Voltage (D. C.)		5.0	Volts
Filament Current		0.25	Ampere
Plate Voltage	90	135 *max.*	Volts
Grid Voltage	−4.5	−9	Volts
Plate Current	2.5	3.0	Milliamperes
Plate Resistance	11000	10000	Ohms
Amplification Factor	8	8	
Mutual Conductance	725	800	Micromhos
Grid-Plate Capacitance		8.1	μμf.
Grid-Filament Capacitance		3.1	μμf.
Plate-Filament Capacitance		2.2	μμf.
Maximum Overall Length			$4\frac{11}{16}$"
Maximum Diameter			$1\frac{13}{16}$"
Bulb (See page 42, Fig. 8)			S-14
Base			Medium 4-Pin

INSTALLATION

The base pins of the '01-A fit the standard four-contact socket. The socket should be installed so that the tube will operate in a vertical position. Cushioning of the socket in the detector stage may be desirable if microphonic disturbances are encountered. For socket connections, see page 39, Fig. 1.

The filament in the '01-A is intended for operation from a 6-volt storage battery. A fixed or variable resistor of suitable value is required to reduce the battery voltage to 5.0 volts across the filament terminals at the socket. At this voltage, the most satisfactory operating performance will be obtained.

APPLICATION

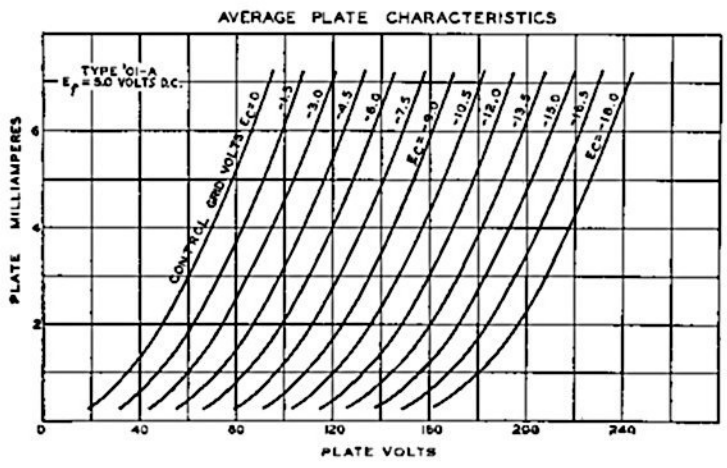
As a detector, the '01-A may be operated either with grid leak and condenser or with grid bias. The recommended plate voltage for the former method is 45 volts. A grid leak of from 1 to 5 megohms used with a grid condenser of 0.00025 μf. is suitable. The grid circuit return should be connected to the positive filament terminal. For grid bias detection, plate voltages up to the maximum value of 135 volts may be used with the corresponding negative grid bias voltage (13.5 volts approximately).

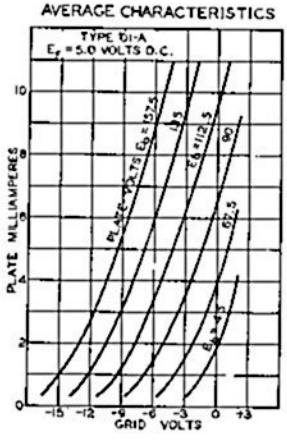
As an amplifier, the '01-A is applicable to the audio- or the radio-frequency stages of a receiver. Plate voltages and the corresponding grid voltages for audio amplifier service should be determined from the tabulated characteristics and the curves in order to obtain optimum performance and freedom from distortion. The higher plate voltages will be found advantageous under conditions where the impressed signal is large or where maximum voltage output is desired.

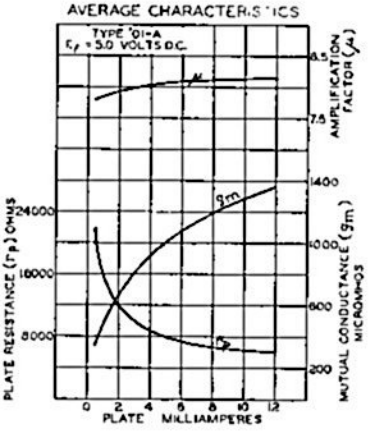
When the '01-A is used as a radio-frequency amplifier, little is gained from the use of plate voltages exceeding 90 volts. The '01-A is well adapted for use as an interstage audio-frequency amplifier but a power output tube is recommended for the final audio stage.

Volume control of the receiver may be accomplished by variation of either the grid bias or the plate voltage applied to the radio-frequency stages.

Restauriert: Edi







Restauriert: Edi

Besprechung der "Octamonic"- Schaltung von mir, Edi

**Wenn man die Beschreibung des Hr. Grimes liest, kann man konstatieren, daß schon vor 98 Jahren war schon ein hohes Fachwissen vorhanden war.
Grundlegende Vorgänge, physikalische Gesetze und Begriffe, wie die Oberwellen- Erzeugung durch Verzerrungen und die Bestimmung mittels Fourier- Analyse, Röhren-Kennlinien und deren Anwendung, Effekte infolge Röhreneiganschaften, alles war bekannt, und ist in den Veröffentlichungen zum "Octamonic" zu finden.**

**Problematisch sind die Verwendungen einiger Begriffe im amerikanischen Technik- Sprachgebrauch.
"Detektion" und "Gleichrichtung" kann man auch als "Audion" lesen.
Die "Detektor"- Schaltung mit "Gitterkombination" = "Grid Leak" ist die bei uns bekannte "Gittergleichrichtung" = "Gitter- Audion".
Die "Detektor"- Schaltung mit einer zugeführten Gitterspannung -Kathodenkombination oder auch Batterie-. kennen wir als "Anodengleichrichter" = "Anodenaudion" = "Steilaudion" = "Richtverstärker".**

**Die Erzeugung von Oberwellen bewirkt eine HF- Verstärkerstufe mit einem Arbeitspunkt, der Verzerrungen absichtlich erzeugt, was dann zur Oberwellenbildung führt.
Hier wird oft der Begriff "Oberwellen- Generator" benutzt, es wird aber keine Schwingung einer höheren Frequenz mit einer selbstschwingenden Generatorschaltung allein neu erzeugt, es wird eine Oberwelle aus den verzerrten Schwingungen ausgefiltert, und dem Audion zugeführt.
Eine Gitterkombination wird hier nicht angewandt, um einen Arbeitspunkt einstellen zu kölnne, der eine hoheAusbeute der ersten Harmonischen = Doppelte Empfangsfrequenz zu ermöglicht.**

**In verschiedenen Darstellungen gibt es verschiedene Vorspannungs- Erzeugungs- Methoden in den Stufen, schon in den Prinzipschaltungen zur Erklärungen der Entwicklung sind verschiedene Varianten abgebildet.
Die erste Darstellung mit Bauteil- Angaben ist aus 2 Einzelstufen- Schaltbildern, die D. Grimes angibt, zusammengesetzt.
D. Grimes gibt für die "Harmonischen- Generator"- Stufe eine Batterie- Vorspannung an, die wird aber nicht gezeigt.
Die zweite Darstellung ist aus einer Radioamateur- Zeitschrift.
Leider gibt es kein Gesamtschaltbild eines kompletten "Octamonic".**

Es wird die Notwendigkeit einer gleichlaufenden Abstimmung angeführt, die würde, wie angeführt wird, Probleme bereiten, weil Drehkondensatoren damals gleiche Plattenpakete besaßen- der Autor rechnete mit der Nowendigkeit unterschiedlicher Paketgrößen (ggf. sogar mit unterschiedlichen Schnitten), um den gewünschten, perfekten Gleichlauf zweier unterschiedlicher Frequenzbereiche zu erzielen.

**Der Autor gab dann aber an, daß bei gleichem Drehkondensator ein Viertel des Induktivitätswertes des Rundfunkband- Kreises beim Harmonischen- Kreis diesen Zweck erfüllt.
Ich habe die Resonanzfrequenzen der Kreise nachgerechnet .
Drehkokapazität beim "Octamonic" Cmax = 350 pF, Cmin dürfte etwa 40 pF sein, ergibt die Induktivität 240 µH für dem Mittelwellen- Bereich:**

**Drehkokapazität und Frequenz:
350 pF 240 µH -> 549 kHz
175 pF 240 µH -> 776 kHz
100 pF 240 µH -> 1,027 MHz
75 pF 240 µH -> 1,186 MHz
40 pF 240 µH -> 1,624 MHz**

**Mit genau 1/4 der Induktivität:
350 pF 60 µH -> 1,098 MHz
175 pF 60 µH -> 1,553 MHz
100 pF 60 µH -> 2,055 MHz
75 pF 60 µH -> 2,373 MHz
40 pF 60 µH -> 3,249 MHz**

**Schaltkapazitäten sind hier nicht berücksichtigt.
Tatsächlich ist bei gleichen Kapazitätswerten jeweils genau die doppelte Resonanzfrequenz erreichbar.
Die Verwendung von großen Spulen ohne Ferritkern und ohne Möglichkeit, die Induktivität zu verändern, begrenzt die Stellmöglichkeiten.**

**Es wird jedoch auch angeführt, daß ein Kreis eben breitbandiger ist, damit entfällt der Zwang zum perfekten Gleichlauf. Nichtübereinstimmungen im Gleichlauf dürften auch zu dem zugegebenen Verlust an Leistung führen, der, wie angeführt, problemlos durch eine Vorstufe ausgeglichen werden kann.
Dies gab es ebenfalls beim Superhet, daß ein ziemlich breitbandiger Vorkreis mitlief, so daß auf einen exakten Gleichlauf verzichtet werden konnte (Schaub "Kongreß", 1935)**

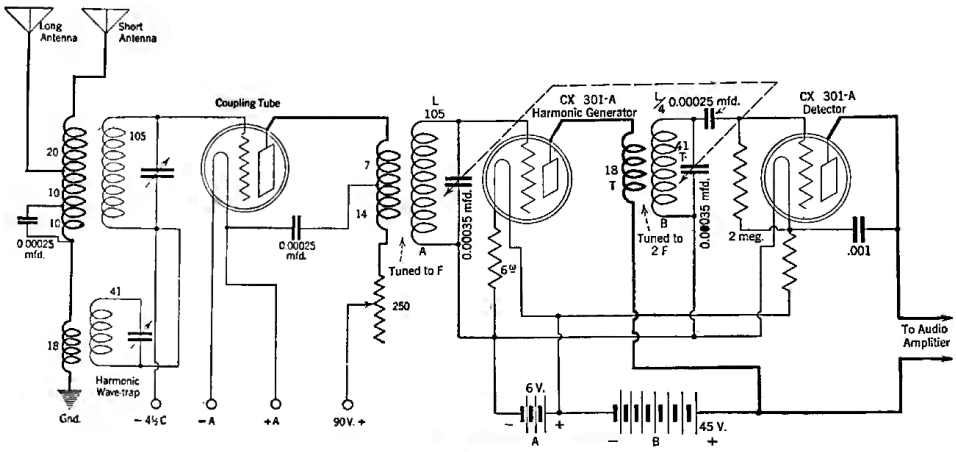
**In der von D. Grimes angegebenen Schaltung gibt es einen auf die Harmonische abgestimmten Schwingkreis ("Wave Trap" = "Wellenfalle") an der Unterseite der Eingangsspule gezeichnet, der wird nicht erwähnt.
Meines Erachtens ist eine Dämpfung nötig, denn ein Sender auf der Harmonischen sollte doch abgehalten werden. Wenn ein Sender auf 600 kHz enmpfangen wird, darf nicht ein Sender auf 1200 kHz -also im gewünschten Empfangsbereich liegend- in den Eingang einstreuen, er muß ferngehalten werden. Das macht üblicherweise ein "Sperrkreis" in der Antennenzuleitung..
Die "Wellenfalle" ist auf den Gerätefotos nicht zu sehen. In einer dänischen Veröffentlichung ist die Wellenfalle auch nicht gezeichnet.**

**Ebenfalls ist in der dänischen Veröffentlichung ein Stellwiderstand ("Rheostat") für die HF- Vorröhre gezeichnet, in der amerikanischen Veröffentlichung nicht.
Dieser Stellwiderstand wäre logisch, weil der Arbeitspunkt der Röhren damals (nur oder mit) über die Heizspannung bestimmt wurde, diese Abhängigkeit beschreibt D. Grimes, zeigt dazu eine Kennlinie.**

Auf den Fotos sind in den zwei HF Baugruppen 4 Röhren zu sehen, ich nehme an, daß es vom Audio nicht auf einen NF- Übertrager geht, sondern eine RC- Kopplung zur ersten NF- Röhre gibt, dann wird die NF im Audioteil, mit 2 Röhren und 3 Übertragern, weiterverstärkt.

**Die Röhrenbestücklung der "Octamonic" ist unterschiedlich angegeben: im Werbeblatt 4 x CX-326, 1 x CX-321, 1 x CX-371,
In der Veröffentlichung der Schaltungen sind Harmonischen- Generator und Audion = CX301/ 301A.**

**In der Werbung wird betont,
1. daß der "Octamonic Receiver" kein Superhet ist.
Das stimmt- es ist eine Geradeausempfänger- Konzeption.
2. Es wird angegeben, daß keine (weiteren) abgestimmten Kreise verwendet werden, also kein "X- Kreiser".
Das stimmt so nicht, der Autor sah wahrscheinlich die räumliche Trennung abstimmbarer Stufen nicht als Folge abgestimmter Stufen.
3. Es gibt keine Rückkopplung.
Das stimmt. Damit ist jedoch eine sehr hohe Empfindlichkeit, damit geringere Bandbreite -bei Dämpfung der hohen NF- Töne- nicht möglich.
Aber genau das bezweckte David Grimes, er betont ja sehr die hohe Tonqualität. Ein Audion ohne Rückkopplung ist dafür prädestiniert.
Es gab nicht wenige Dreikreis- Geadeausempfänger OHNE Rückkopplung, etwa Philips 2511 von 1929.
Es gab sogar Superhets, die für höchste Audioqualität im Ortssender- Bereich auf Geradeaus- Empfang ohne Rückkopplung umgeschaltet werden konnten (Blaupunkt 5W28, 1935).**



Zusammengesetzte Schaltung, wie von D- Grimes veröffentlicht.
Batterie- Vorspannung 4,5 V des Eingangs- HF- Verstärkers, Harmonischengenerator mittels Kathodenwiderstand und Heizbatterie,
Audion durch Abfall an Heizbatterie/ Kathodenwiderstand.

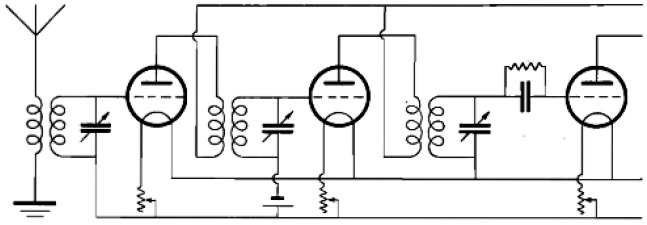


Fig. 3.

Schaltung aus der dänischen "Radio- Amatören" Nr. 2, Februar 1928,
Eingangs- HF- Verstärker keine Vorspannung Harmonischengenerator Batterie, Audion Gitterkombination

Der "Octamonic" ist ein spezieller Dreikreis- Geradeausempfänger, dessen dritter Kreis auf die doppelte Empfangsfrequenz abgestimmt ist.
Dies soll eine "Superselektivität" bewirken.
Eine wirkliche "mathematische Erklärung", in "Popular Radio 1927-11, S. 329, 4. Absatz erwähnt, bleibt Hr. D. Grimes schuldig. Die Diagramme sind recht groß, nicht skaliert, es gibt keine präzisen Durchlaßkurven, Oszillogramme oder Meßwert- Tabellen.

Eigentlich... könnten alle Drehkondensatopren auf einer Achse laufen.
Der Autor betonte aber die sehr feste Antennenankopplung, das bedeutet einen 1. Kreis mit hoher Bandbreite, sehr wahrscheinlich nauch nicht exakt mitlaufend.
Die feste Antennenkopplung ist aber auch nötig, der Autor betont, daß die Harmonischen- Generator- Stufe ja einigermaßen Eingangsenergie benötigt, also sehr festeAntennen-Ankopplung, anschließend eine Verstärkerstufe.

Für die "Wave Trap" = "Wellenfalle", für den doppelten Frequenzbereich der Mittelwelle, am Eingang gibt der Autor keine Erklärung, ob sie den doppelten Eingangsfrequenzen (= "Harmonischen- Frequenzen") ausreichend Energie entzieht, das ist m. E. fraglich, weil ein Resonanzkreis vorhanden ist- die Spule könnte im Resonanzfall (Empfang eines Senders auf der doppelten Eingangsfrequenz) induktiv oder kapazitiv auf die Eingangsspule überkoppeln ("Resonanzüberhöhung").
Wie weiter oben geschrieben, nutzte man damals üblicherweise einen abstimmbaren Sperrkreis in der Antennen- Zuleitung, so daß eine unerwünschte Frequenz vom Eingang ferngehalten wurde.
Die angekündigte Artikel- Fortsetzung, die das klärt, erschien nie.

Restauriert: Edi

Zusammenfassung:

"Octamonic" war ein spezieller Geradeaus- Empfänger, mit dem außergewöhnlichen Merkmal- einer Frequenz- Umsetzung ohne Überlagerungs- Oszillator, anstelle dessen eine Frequenzverdoppler- Stufe vor einem nicht- rückgekoppltem Audion, was der Erfinder für eine bessere Lösung hielt, als die Superhet- Frequenzumsetzung.
Der Autor bezeichnete diese Lösung als "vierte Empfänger- Grundschaltung" ("Radio Broadcast" 1927/ 10, S. 367, S. 369).

Der Autor betont, daß die Seitenbänder nicht beschnitten werden, was eine sehr gute Tonqualität verspricht.
Bei Dreikreisern ohne Rückkopplung ist das durchaus glaubwürdig.

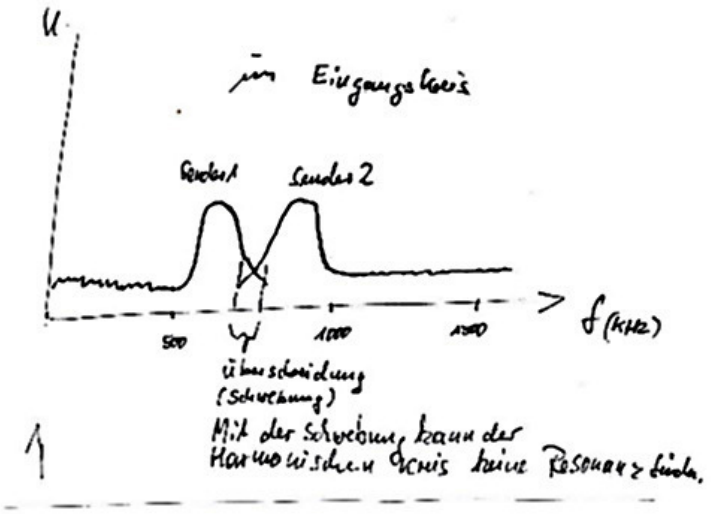
Der Autor macht nun für sein "Octamonic- Prinzip" eine "Superselektivität" geltend.
Als Beispiel führt er an, daß zwei unmittelbar benachbarte Sender sich auf em Mittelwellenband gegenseitig stören können, weil sich je Seitenband- Ende- und -Anfang der Sender überschneiden, was das bekannte "Interferenz- Pfeifen" erzeugt.
Bei seiner Verdoppelung der Empfangsfrequenzen wären die Sender nun aber sogar eine Kanalbreite auseinander, so daß zwischen ihnen sogar... ein "Freiraum" ("Popular Radio" 1927/ 12 S427, 3. Absatz) entsteht (!). Wow !!!
Wenn dem so wäre, müßte nicht nur eine Frequenzverdoppelung, sondern auch noch eine sehr hohe Flankensteilheit bewirkt worden sein- weil ja eigentlich die Seitenbänder mit verdoppelt sein müßten. Wenn nun sogar ein "Freiraum" entstanden ist- das ist natürlich eine hervorragende Sache.
Eine mathematische Begründung gibt es jedoch nicht, und die nicht skalierten Zeichnungen -eher Handskizzen auf Millimeterpapier- geben dazu nicht wirklich was her.

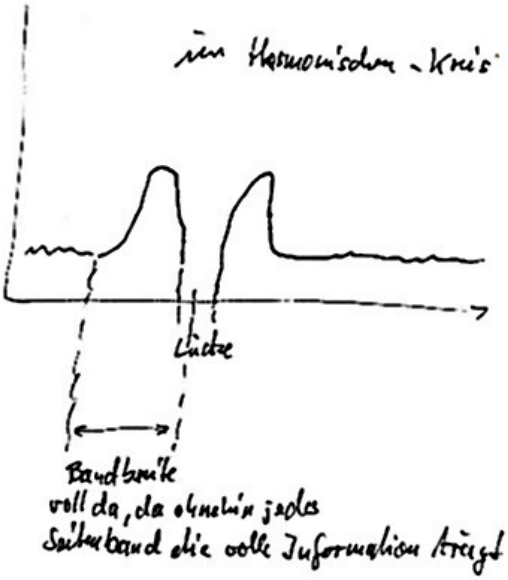
Ich gehe jedoch davon aus, daß D. Grimes dies beobachtet, und damit seine Erfindung begründet hat.

Meine Theorie dazu:
Am Eingang des "Harmonischen- Generators" kommen zwei benachbarte Schwingungen an: Eine, auf die abgestimmt ist, von der benachbarten Schwingung Reste des Seitenbands. Beide befinden sich im Durchlaßbereich, so daß es Nachbarkanalstörungen geben kann.
Immerhin hatte damals die Superhets (in Europa) die "9 kHz- Sperre", um genau die entstehende Interferenz durch einen belegten Nachbarkanal entsehen kann, zu dämpfen.
Nun stehen an EINEM Eingang ZWEI Schwingungen- aber nicht getrennt. Das ist ein Gemisch- aber... eine nichtsinusförmige Schwingung, denn : "An EINEM Draht kann zu genau EINEM Zeitpunkt nur genau EINE Spannung gemessen werden" (Edi)- auch wenn es Leute gibt, die das Gegenteil behaupten. Nur in der zeitlichen Auflösung sieht man eine nichtsinusförmige Schwingung, deren Auflösung nach Fourier eben eine Vielzahl Schwingungen liefert, aus denen sie zusammengesetzt ist. Nur darum kann man über EINEN Draht Unmengen an verschiedenen Frequenzen, die auch moduliert sein können, übertragen. Man kann sogar diese nichtsinusförmige Schwingungsfolge aufzeichnen, das machte man um 2006 mit einem Videorecoerder, und nachträglich wieder trennen- was z. B., das Projekt "Cohiradia" (Radiomuseum) ermöglicht.
So steht nun im Bereich der Seitenband- Überschneidungen der beiden Nachbar- Sender ein "Schwebungs- Gemisch", und mit dem kann die Verdoppler- Schaltung nichts anfangen.
Möglicherweise ist an der Stelle auch der Pegel zu gering, um die Röhre zur Verdopplung anzuregen.
Der Arbeitspunkt dürfte auch einen Einfluß haben.
Darum ist nun der von D. Grimes festgestellte "Freiraum" auszumachen.
Ja klar- es fehlt etwas vom Seitenband, aber an der anderen Seite der Durchlaßkurve des gewünschten Senders ist dieses vorhanden.
Ohnehin nahm man damals noch höhere Klirrfaktoren, Frequenz- Nichtlinearitäten und Nebengeräusche in Kauf.
So fiel nicht mal auf, daß ein Stück Seitenband zum Nachbarkanal "fehlt".
Im Prinzip könnte man das als hohe Flankensteilheit -jeweils zum belegten Nachbarkanal hin- interpretieren.
Wenn das funktioniert- warum nicht- der Zweck heiligte eben die Mittel.

Die Funktion des Superhets dagegen ist die Mischung zweier Frequenzen, der Empfangsfrequenz mit einer Oszillatorfrequenz, ebenfalls in einer Röhre, aber weniger Einschränkungen, ein anderes Ergebnis- eine feste Zwischenfrequenz. Das sind andere Voraussetzungen, und in der Funktion nur bedingt vergleichbar.
Aber vielleicht schlägt sich der "Octamonic" doch einigermaßen ? Das wäre zu ergründen.

Erklärung der hohen Trennschärfe von Edi



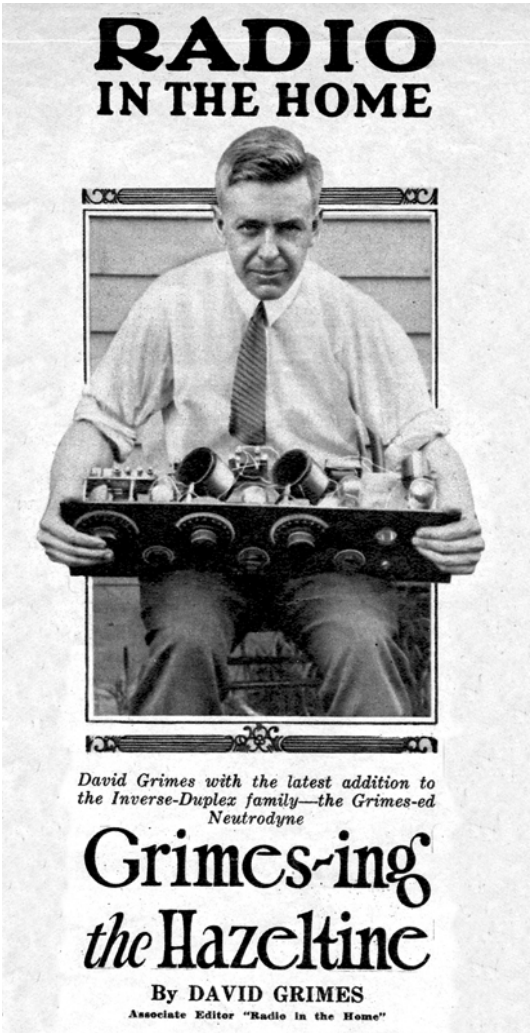


Vorläufiges Fazit (April 2025):

"Octamonic" war ganz sicher ein Stubenradio mit sehr guter Tonqualität bei guter Sender- Versorgung, die Angabe für die Seitenbänder +/- 5Khz der Grundwelle ergeben ja eine NF- Bandbreite von 5 kHz (Europa 4,5 kHz), das ist schon recht gut, aber wahrscheinlich kein ausgesprochenes Wellenjäger- Gerät, welches "in China das Gras wachsen hört".

Die Aussagen über die hervorragende Trennschärfe bedürfen einer Überprüfung.

Ich werde einen "Octamonic" nachbauen, messen und berichten.
Dies wird ein Folge- Buch werden.



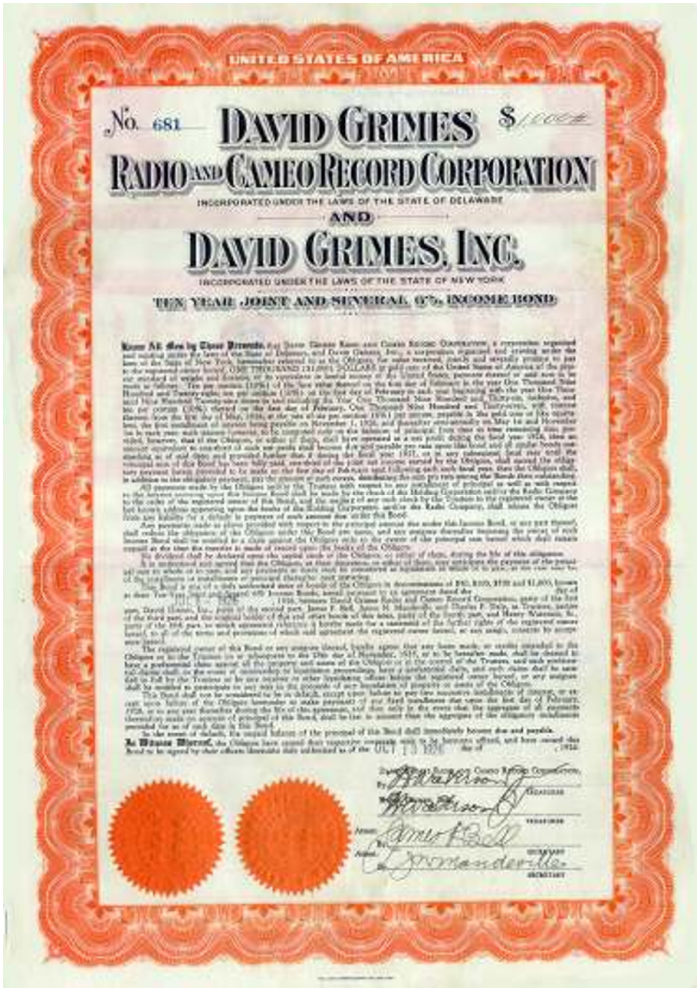
http://waywiser.fas.harvard.edu/people/3140/crc32
David Grimes Inc. c. 1922 - 1928
Das Unternehmen wurde Anfang der 1920er Jahre in New York gegründet und fertigte Radioempfänger nach dem Entwurf seines Gründers David Grimes. Grimes, ein Telefon- und Funkenthusiast aus Minnesota, diente im Ersten Weltkrieg als Signaloffizier und arbeitete später für AT&T in New York. Anfang der 1920er Jahre entwickelte er eine sehr erfolgreiche Funkschaltung, den „Grimes Inverse Duplex“, der die Grundlage seines Geschäfts bildete. Wie viele andere Radiohersteller überlebte auch sein Unternehmen die wirtschaftlichen Schwierigkeiten der späten 1920er Jahre nicht und musste 1928 schließen.
Grimes arbeitete anschließend bei RCA und Philco. Er starb bei einer geheimen Radarmission im Zweiten Weltkrieg.

1924: Ab November war die David Grimes Inc. unter der Überschrift „Hersteller von Vakuumröhrengeräten“ am 1571 Broadway in New York City, New York, ansässig. (Radio- Handelsregister, Seite 80)
1926: Ab August war die David Grimes Inc. in der 151 Bay Street in Jersey City, New Jersey, ansässig. (McGraw-Hill Radio- Handelsregister)
1927: Nun steht in den Werbeanzeigen: R.G.S Manufacturing Co. Inc. Staten Island, New York = David Grimes Inc., später Grimes Radio Engineering Co. Inc.; Grasmere, Staten Island, New York, (Richmond Road ?)

Handelsnamen: "Viking", "Inverse Duplex", "New Yorker".

1926 schloss sich David Grimes einigen Wall-Street-Promotern an und war mit der "David Grimes and Cameo Record Corporation" verbunden. Sie gaben zwei Millionen Dollar für Werbung aus, und David Grimes verließ die Firma 1926. Die Nachfolger schafften das "Inverse-Duplex"-System ab und bauten nachfolgende "Viking"-Radios in TRFs um, verwendeten aber die binokularen Spulen. Das Modell "6D" war ein Sechsröhrengerät, und auch der "New Yorker" gehörte dazu.
Der "Radio Jobber" berichtete, dass die Firma 1927 Konkurs anmeldete und die Vermögenswerte verkauft wurden.

Restauriert: Edi


UNITED STATES OF AMERICA

No. 681 DAVID GRIMES $

RADIO AND CAMEO RECORD CORPORATION

INCORPORATED UNDER THE LAWS OF THE STATE OF DELAWARE

AND

DAVID GRIMES, INC.

INCORPORATED UNDER THE LAWS OF THE STATE OF NEW YORK

TEN YEAR JOINT AND SEVERAL 6% INCOME BOND

https://scripophily.net/david-grimes-radio-and-cameo-record-corporation-gold-bond-1926/

(Wikipedia: Anleihe, auch festverzinsliches Wertpapier, Rentenpapier, Schuldverschreibung oder Obligation, englisch Bond oder debenture bond, Edi)

Wunderschön gestaltetes Wertpapier der David Grimes Radio and Cameo Record Corporation aus dem Jahr 1926. Dieses historische Dokument wurde von der John C. Powers Company gedruckt und hat einen verzierten Rand mit dem Firmennamen oben drauf. Dieser Artikel ist von den leitenden Angestellten des Unternehmens, darunter Henry Waterson als Schatzmeister, James F. Bell als Sekretär und James N. Mandeville als Sekretär, handsigniert und über 82 Jahre alt. Das Unternehmen stellte Schallplatten und Radioempfangsgeräte in einem Werk in Jersey City, New Jersey, her. Das Hauptbüro befand sich am 1571 Broadway in New York City. David Grimes war der Gründer der Grimes Radio Company und berühmt für seine Umkehrduplex-Reflexmethode. Grimes war ein Pionier im Design von Radioempfängern und produzierte einige eigene Geräte, die meisten davon wurden jedoch an andere namhafte Unternehmen verkauft. Henry Waterson war der Gründer von Little Wonders Records, das im Dezember 1914 mit der Hilfe von Victor Emerson gegründet wurde. Er war auch als Radio- und Notenproduzent tätig. Cameo Record Corporation war ein Billiglabel, für das nur wenige namhafte Künstler Aufnahmen machten. Cameo fusionierte 1928 mit Pathe (Perfect) und Radio Corporation und gründete ARC, das bald zu einem der größten Plattenvertriebsunternehmen der 1930er Jahre wurde.

Restauriert: Edi



Viking Senior radio- Exhibit in the Bayernhof Museum, 225 St. Charles Place, O'Hara Township, Pittsburgh, Pennsylvania, USA. Photography was permitted in the museum without restriction
Quelle:Wikimedia Commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Viking_Senior_radios

Einige Firmenadressen und Labore, die mit den Modellnamen in Zusammenhang stehen:

Quelle: https://antiqueradios.com/forums/viewtopic.php?t=39808
GRIMES , DAVID RADIO & CAMEO RECORD CO
R.B. OCT 25
1571 BROADWAY
N Y , N Y

"BABY GRAND"
"EMPIRE"
"RENAISSANCE"

GRIMES , DAVID INC NOV 24
1571 BROADWAY
N Y , N Y

151 BAY ST AUG 26
JERSEY CITY , N J

"BABY GRAND" R.N. NOV 25
"LINCOLN" AUG 25
"EMPIRE" AUG 25
"RENIASSANCE" R.N. NOV 25
"MONOTUBE" R.N. DEC 25
"TRITUBE" R.N. DEC 25
"VIKING" AUG 26

GRIMES RADIO ENGINEERING CO , INC
R.B. NOV 22
GRASMERE, BORO, RICHMOND
N Y

436 WASHINGTON AVE P.R. SEP 26
LONG ISLAND CITY , N Y

285 MADISON AVE P.R. MAR 27
N Y

"GRIMES OWN" KIT R.B. OCT 26
"R.G.S." KIT RCVR P.R. FEB 27
R.G.S. SALES DIVISION R.B. FEB 27

VIKING SEE GRIMES INC AUG 26

VIKING RADIO LABS R.N. OCT 25
435 N. LA SALLE STREET
CHICAGO , ILL

433 AUSTIN AVE R.N. DEC 25
CHICAGO , ILL

435 N. LASALLE ST R.N. SEP 28
CHICAGO , ILL

VIKING TOOL & MACHINE CO , INC P.R. JAN 26
745-B 65 ST
BROOKLYN , N Y

"WADE" CONDENSERS & TUNING UNIT

Restauriert: Edi

The RGS "OCTA-MONIC"

http://www.antiqueradios.org/gazette/Octamon.htm

Die Zeitschrift „Radio Broadcast“ vom Oktober 1927 stellte ein revolutionäres neues Design für Radioempfänger vor. „Keine Rückkopplung! Keine abgestimmte Radiofrequenz! Kein Superheterodyn! Sondern ein radikal und grundlegend neuer R*G*S Octa-Monic.“

Die Oktoberausgabe erläuterte die Prinzipien des Designs; die Novemberausgabe detailliert das Produktionsdesign. Beide Ausgaben enthielten eine doppelseitige Anzeige, die die Vorteile dieses revolutionären Designs vorstellte. Entwickelt von David Grimes, dem Erfinder anderer einzigartiger Empfängersysteme, bestand die Idee darin, das empfangene Signal in ein Signal mit der doppelten Frequenz umzuwandeln. Anstatt das Superheterodyn-Prinzip zu nutzen, wurde eine „Harmonischengenerator“-Stufe hinzugefügt. Diese Stufe war im Wesentlichen ein HF-Verstärker, dessen Ausgangssignal nicht linear war und daher Harmonische, insbesondere eine zweite Harmonische, des empfangenen Signals erzeugte. Die nachfolgende Stufe verstärkte (oder detektiert) diese zweite Harmonische des empfangenen Signals.

Die Stufe des Oberwellengenerators verursachte einen beträchtlichen Verlust an Signalstärke, doch laut Artikel war eine zusätzliche Verstärkung kein Problem. Daher wurde vor der Stufe des Oberwellengenerators ein Standard-HF-Verstärker verwendet. Die Idee dahinter war, eine höhere Selektivität zu erreichen, jedoch ohne den Bandbreitenverlust, der durch kaskadierte, auf die gleiche Frequenz abgestimmte HF-Stufen entsteht. Bei einem angenommenen Eingang von beispielsweise 1 MHz läge die Ausgabe des Oberwellengenerators bei 2 MHz. (Tatsächlich verwendete man damals Kilohertz, wodurch das System möglicherweise praktikabler war.) Ein Störsignal von 1,010 MHz hätte eine Harmonische von 2,020 MHz ergeben; nun 20 kHz vom gewünschten Signal entfernt. Darüber hinaus würden die Seitenbänder des gewünschten Signals, die durch die Frequenzgangkurve bei 1 MHz möglicherweise reduziert worden wären, bei der Frequenzgangkurve bei der doppelten Frequenz nicht so stark reduziert.
Beispielsweise hätte ein 2 kHz-Audiosignal 0,002 % des 1 MHz-Signals,
aber nur 0,001 % der 2 MHz-Harmonischen und würde daher durch die Steigung der Frequenzgangkurve nicht so stark reduziert.

Für mich klingt das alles großartig, aber meiner Erfahrung nach verzerren Verzerrungen in den HF-Stufen auch die Audiokomponente. In den 1920er Jahren war der Klirrfaktor noch so groß, dass ein bisschen mehr wahrscheinlich keinen großen Unterschied machte. Wie viele andere „revolutionäre“ Designs der frühen Radioära geriet auch dieses in Vergessenheit. Ich frage mich, ob es noch welche dieser „Octa-Monic“-Empfänger gibt.

****

Es ist an der Zeit, zuzugeben, dass es mehrere Radios gibt, die ich meiner Sammlung hinzufügen möchte, zusätzlich zu dem "Pantheon" die ich am Anfang dieses Threads erwähnt habe. Ganz oben auf meiner Liste steht dieses - - - ein weiteres Angebot aus dem fruchtbaren Geist von David Grimes:

Im November 1927 bot David Grimes Bausätze für seinen neu entwickelten Empfänger an, der die von ihm so genannte "Octa-Monic"-Schaltung: Grimes behauptete, seine Octa-Monic-Schaltung sei etwas völlig Neues - - eine vierte Schaltung, die sich prinzipiell von den drei bisher bekannten von den drei bisher bekannten grundlegenden Empfangsschaltungen (Regenerativ, TRF und Supereterodyne). David Grimes behauptete, dass alle bisherigen Schaltungen lediglich Permutationen einer oder mehrerer der drei Grundempfangsschaltungen waren.
Der neue "Octa-Monic"-Empfangskreis von David Grimes funktioniere auf eine völlig andere Weise als die den zuvor erwähnten drei bekannten Grundempfangsschaltungen. Jeder empfangene Rundfunksender wird automatisch auf die halbe Wellenlänge verschoben, was gleichbedeutend war/ist mit dass die Frequenz jeder Trägerwelle durch eine Oberwellenerzeugung verdoppelt wird. Super-Selektivität wurde für die neue Schaltung ohne nachteilige Seitenbandreduzierung behauptet. Die Erhöhung der Selektivität resultiere nicht aus einer bestimmten Anordnung von Schaltkreisen, sagte David Grimes, sondern aus der Verschiebung der Wellenlänge selbst, die in einer der Röhren des Empfängers, die speziell für die Erzeugung der zweiten Harmonischen ausgelegt ist, bewirkt wird.

Wie gut die Octa-Monic-Schaltung funktionierte, ist eine Frage der Vermutung. Ich habe noch nie mit jemandem gesprochen, der Erfahrung mit einem dieser seltsamen Empfänger hat. Das Prinzip ist faszinierend, und die Nutzung der zweiten Harmonischen war eine bekannte und funktionierende Realität in den frühen RCA-Superhets. Ich weiß, dass mindestens einer dieser Receiver die Zeit zwischen 1927 und heute überlebt hat - denn einer ging vor ein paar Jahren über EeeevilBay. Leider konnte ich mir das Gebot damals nicht leisten und habe seitdem kein weiteres Exemplar mehr gesehen. seither nicht mehr gesehen.

Von den David Grimes Octa-Monic-Bausätzen wurden sowohl Batterie- als auch Wechselstromversionen angeboten. Ich weiß nicht, ob der "Ocata-Monic" von Grimes monetär besonders wertvoll wäre, aber ich würde ihn gerne meiner Sammlung hinzufügen und ein wenig damit experimentieren, nur um meine Neugierde zu befriedigen.

- - - - vielleicht eines Tages - - - - -

****

Ich habe eine, wie ich glaube, frühe Version des Octamonic (ohne die Abschirmung oder die vertikalen Trommelskalen). Eines Tages werde ich versuchen, es zum Laufen zu bringen. Das Grundprinzip ist unmöglich, und Grimes hätte es besser wissen müssen. Aber einige ansonsten gute Ingenieure wurden auf den Holzweg geführt, wie Robinson mit seinem Stenode Radiostat.

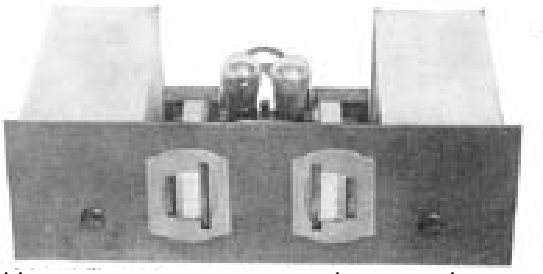
Es ist an der Zeit, zuzugeben, dass es mehrere Radios gibt, die ich meiner Sammlung hinzufügen möchte, zusätzlich zu dem "Pantheon" die ich am Anfang dieses Threads erwähnt habe. Ganz oben auf meiner Liste steht dieses - - - ein weiteres Angebot aus dem fruchtbaren Geist von David Grimes:

Im November 1927 bot David Grimes Bausätze für seinen neu entwickelten Empfänger an, der die von ihm so genannte "Octa-Monic"-Schaltung: Grimes behauptete, seine Octa-Monic-Schaltung sei etwas völlig Neues - - eine vierte Schaltung, die sich prinzipiell von den drei bisher bekannten von den drei bisher bekannten grundlegenden Empfangsschaltungen (Regenerativ, TRF und Supereterodyne). David Grimes behauptete, dass alle bisherigen Schaltungen lediglich Permutationen einer oder mehrerer der drei Grundempfangsschaltungen waren.
Der neue "Octa-Monic"-Empfangskreis von David Grimes funktioniere auf eine völlig andere Weise als die den zuvor erwähnten drei bekannten Grundempfangsschaltungen. Jeder empfangene Rundfunksender wird automatisch auf die halbe Wellenlänge verschoben, was gleichbedeutend war/ist mit dass die Frequenz jeder Trägerwelle durch eine Oberwellenerzeugung verdoppelt wird. Super-Selektivität wurde für die neue Schaltung ohne nachteilige Seitenbandreduzierung behauptet. Die Erhöhung der Selektivität resultiere nicht aus einer bestimmten Anordnung von Schaltkreisen, sagte David Grimes, sondern aus der Verschiebung der Wellenlänge selbst, die in einer der Röhren des Empfängers, die speziell für die Erzeugung der zweiten Harmonischen ausgelegt ist, bewirkt wird.

Wie gut die Octa-Monic-Schaltung funktionierte, ist eine Frage der Vermutung. Ich habe noch nie mit jemandem gesprochen, der Erfahrung mit einem dieser seltsamen Empfänger hat. Das Prinzip ist faszinierend, und die Nutzung der zweiten Harmonischen war eine bekannte und funktionierende Realität in den frühen RCA-Superhets. Ich weiß, dass mindestens einer dieser Receiver die Zeit zwischen 1927 und heute überlebt hat - denn einer ging vor ein paar Jahren über EeeevilBay. Leider konnte ich mir das Gebot damals nicht leisten und habe seitdem kein weiteres Exemplar mehr gesehen. seither nicht mehr gesehen.
Von den David Grimes Octa-Monic-Bausätzen wurden sowohl Batterie- als auch Wechselstromversionen angeboten. Ich weiß nicht, ob der "Ocata-Monic" von Grimes monetär besonders wertvoll wäre, aber ich würde ihn gerne meiner Sammlung hinzufügen und ein wenig damit experimentieren, nur um meine Neugierde zu befriedigen.

Ahhh nun - - - - vielleicht eines Tages - - - - -

Ich habe eine, wie ich glaube, frühe Version des Octamonic (ohne die Abschirmung oder die vertikalen Trommelskalen). Eines Tages werde ich versuchen, es zum Laufen zu bringen. Das Grundprinzip ist unmöglich, und Grimes hätte es besser wissen müssen. Aber einige ansonsten gute Ingenieure wurden auf den Holzweg geführt, wie Robinson mit seinem Stenode Radiostat.



http://www.antiqueradios.org/gazette/Octamon.htm

R-G-S Manufactoring Company Incorporated; Staten Island, New York (1927).

Zum Namen "Octamonic"

https://www.preform.de/oktaven-und-terzen/
Wie in der Musik werden Oktaven zur Einteilung des Hörbereiches in Frequenzintervalle verwendet. Als Oktave (von lat. octava: „die achte“) bezeichnet man ein Intervall, bei dem die Frequenz des tieferen zu der des höheren Tons im Verhältnis 1:2 (Verdopplung der vorhergehenden Frequenz) steht. Vor allem akustische Parameter wie der Schallabsorptionsgrad oder der Schalldruckpegel werden üblicherweise in Schrittweiten von Oktaven und Terzen angegeben.

Edi: Eine Oktave in der Musik ist eine 8- Ton- Folge, die Frequenz des Grundtons ist an der 8. Stelle verdoppelt, der Ausgangston ist als erster gezählt, und der oktavierte Ton ist der achte (Rahmenintervall), mit dem gleichen Buchstaben, aber mit Strich oder Zahl: Beispiel A- Dur: A, H, C#, D, E, F#, G#, A' (auch A2), dabei hat der Kammerton A = 440 Hz, der oktavierte Ton A' = 880 Hz.

https://www.radiomuseum.org/r/rgsmanfgco_octa_monic_battery.html
Das R.G.S.-Modell „Octa-Monic“ verwendet eine Schaltung, bei der der Gitter- Eingangskreis auf die Grundfrequenz des Senders und der Anodenkreis auf die zweite Harmonische abgestimmt ist.
Dies erhöht die Selektivität und Empfindlichkeit.
Das R.G.S. „Octa-Monic“ war als Komplettbausatz für Batteriebetrieb, als Wechselstrommodell und auch als betriebsfertige Module erhältlich. Ein Gehäuse wurde nicht angeboten.
Es scheint ein Vierröhrenmodell zu geben, das höchstwahrscheinlich nur mit Batteriebetrieb betrieben werden kann. Die anderen Modelle verfügen über sechs Röhren (zwei verschiedene Röhrensätze) und können mit Batterien oder einem Batterieentladeschutz betrieben werden. Die Anzeigen für diese Bausätze sind etwas verwirrend.

A New Principle of R. F. Tuning

The "Octa-Monic" System Resonates the Second Harmonic Instead of the More Usual Fundamental—Increasing the Selectivity

By DAVID GRIMES

UP TO the present time there have been just three fundamental radio circuits, and every type of radio receiver has employed some variation of these three arrangements. First, there was the regenerative system; next radio-frequency amplification was developed; and last, the War and Major Armstrong produced the super-heterodyne.

Regeneration is a principle by which increased signals may be obtained by a properly phased feed-back or reënforcement of the incoming signals. When radio broadcasting first became popular in 1922, the regenerative type of circuit was generally used. The feed-back action made the receiver very sensitive for distant reception and very selective at the particular frequency for which the receiver was tuned. As the number of stations increased, and two or more powerful local stations became established in many communities, the regenerative receiver ceased to give satisfaction because of its broadness of tuning. Near-by locals could not, therefore, be tuned out. The necessity for extra selectivity was met by sets with tuned radio-frequency amplification. But the standard two-stage tuned radio-frequency sets soon became inadequate because inherent resistances in the vacuum tubes and associated circuits limited the ultimate selectivity to be obtained therefrom. Attempts to offset these resistances by feed-back circuits have been somewhat successful in increasing the selectivity but in nearly every case the audio quality has suffered. The RGS Inverse Duplex, described in the January, February, and March, 1927 issues of RADIO BROADCAST, employed a tuned radio-frequency circuit with an automatic negative resistance circuit which greatly increased the selectivity at all wavelengths. The limiting factor was the tone quality, however, as super-selectivity tends to cut the side-bands on a carrier wave, thus sacrificing the high pitch audio tones. The selectivity of the RGS Inverse Duplex was carried to such a point that a special audio circuit was employed to give extra amplification to the high-pitched tones in an effort to provide for the reduction in side-bands.

The super-heterodyne came into general use mainly because of its selective properties and its extreme sensitivity, permitting loop operation. But the side-band limitation so characteristic of a really selective tuned radio-frequency set became very noticeable in super-heterodyne circuits employing low-frequency intermediate transformers. Here the plus and minus 5000-cycle variation which must pass through to insure good tone quality is a very large percentage of the intermediate carrier wave of 30,000 or 50,000 cycles. The resonant curve must therefore be quite broad, which somewhat offsets the very advantage which the super-heterodyne possesses. Recently, super-heterodynes using higher intermediate carriers than the broadcast frequencies have been introduced to overcome the above detriment.



DAVID GRIMES

It is easy to see from this discussion that there is a real need for a new type of super-selective circuit that overcomes the side band limitation. With this thought in mind, a series of tests has been conducted during the last few months, which has resulted in the development of the "Octa-Monic" principle. This is a new system for obtaining a higher degree of selectivity and follows from the considerations below. It had long been realized that selectivity was a geometric function and that placing one tuning circuit after another created the geometric conditions. Naturally, every geometric function occurring in radio was then investigated with a view to employing that feature for selectivity. One of the most promising was the generation of second harmonics and it is this that forms the basis of the new RGS "Octa-Monic" receiver.

It is well known that a vacuum tube has a curved characteristic unless a very high external impedance exists in the plate circuit. This curved characteristic leads to distortion which is another name for the generation of harmonics. In the plate circuit of the average r. f. amplifier is only a small impedance, therefore in this circuit exist the second harmonic as well as the fundamental image of what occurs in the grid circuit. It is from this second harmonic that the "Octa-Monic" gets its name. The idea of securing increased selectivity, not through the use of additional circuits, but by the use of an inherent tube characteristic, is believed to be new.

Reference to Fig. 1 shows the familiar grid-voltage plate-current characteristic of a standard vacuum tube. The curve follows a square law, and in doing such, causes some interesting results. It is desirable when using such a tube for an amplifier to operate the grid voltage on a relatively straight part of the curve so that fairly undistorted amplification will result. For perfect amplification, this curve should be a straight line. The very fact that it is not, however, makes the vacuum tube a valuable device, as the non-linear performance permits its use as a modulator, oscillator, detector, and a harmonic generator. It is its use in this last capacity that is least understood and least employed.

Now, if a special negative C bias is placed on such a vacuum tube so that the grid variations take place about some such point as A in Fig. 1, the conditions will be favorable for the generation of second harmonics. Such harmonics are always the result of unequal amplification in the two halves of a carrier wave. By operating at point A it will be seen that each positive half of the carrier wave is amplified to a greater extent than each negative half. Such an unbalanced carried wave may be resolved into a balanced carrier wave of the same fundamental frequency plus another carrier wave of twice the frequency. This is graphically illustrated in Fig. 2 and is known as Fourier's Theorem. Briefly stated, it is as follows:

If we have any single valued periodic curve, that is, one having only one value of the ordinate to one value of the abscissa, and repeating itself at regular intervals, then, no matter how irregular the curve may be, provided it does not exhibit

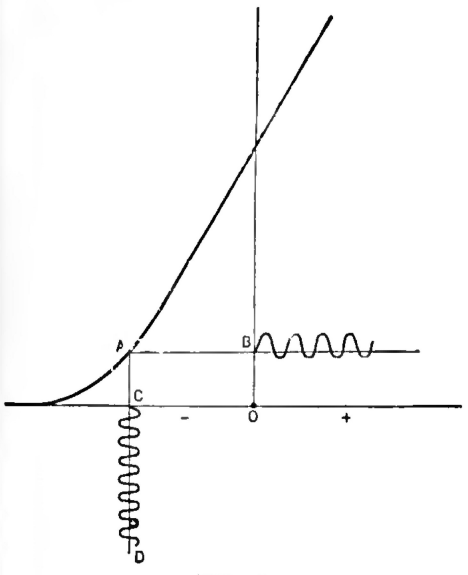


FIG. 1

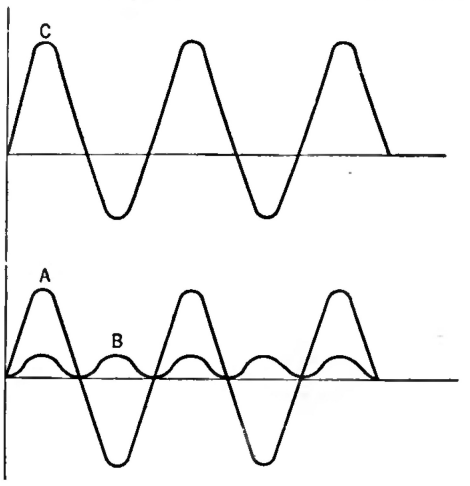


FIG. 2

Digitized by Microsoft ®

Restauriert: Edi

discontinuities, it is always possible to imitate this curve exactly by adding the ordinates of superimposed simple periodic or sine curves of suitable amplitude and phase difference, having wavelengths which are in the integer relation to each other.

Curve C in Fig. 2 shows the unbalanced carrier wave in the plate circuit of the tube operated at point A on the characteristic curve in Fig. 1. Curve C is the equivalent of Curves A and B in Fig. 2. Curve A is the fundamental carrier wave similar to the one impressed on the grid of the tube. Curve B is the second harmonic wave.

None of the graphic representations pertaining to the second harmonic reveal the secret of selectivity. They merely indicate that such a second harmonic is present. The mathematical equation outlining the performance of the tube, however, does tell the story. The equation for the unbalanced carrier wave shown by Curve C in Fig. 2 is as follows:

$$C = 2\sigma\left(\frac{E_p}{\mu} + E_g + e\right) e \sin pt + \frac{\sigma e^2}{2} \cos\,(2\,pt + \pi)$$

The first part of the equation represents curve A in Fig. 2—the fundamental carrier. The second part of the equation represents Curve B in Fig. 2—the second harmonic component.

Now it will be noted that this second harmonic component is proportional to the square of the input voltage, e, and it is this squared function which gives the geometric requirement for selectivity. Reference is here made to Fig. 3, which shows a harmonic generator tube with the grid circuit tuned to some frequency, F, in the broadcast band. The resonant curve of this tuned input circuit is shown at A. Now the second harmonic currents, 2F, in the plate circuit of this tube, are proportional to the square of the input voltages on the grid. As the incoming frequencies are varied, slightly, from the true resonant value of the circuit, the voltages on the grid fall off according to curve A. As the voltage has decreased from its maximum, y, to the half way point at x, due to a change in frequency, a, the second harmonic current decrease is much more rapid and abrupt than in the case of the fundamental current, resulting in a very sharp resonant curve in the plate circuit of the harmonic generating tube. In these figures the fundamental and second harmonic have been plotted so that they have equal maximum amplitudes to show the relative sharpness of resonance.

The next step was to incorporate such a principle into a working receiving circuit. The first attempt is shown in Fig. 4. Here the antenna is coupled directly to the tuned input of the harmonic generating tube. The grid is tuned to the fundamental frequency of the broadcast station to be received. The second harmonics are set up in the plate circuit where there is a tuned transformer, whose tuning condenser resonates the secondary at the second harmonic frequency. Signals are changed to audio frequencies in the standard detector tube in the same manner as any other circuit. Selectivity superior to that obtained by a two-stage tuned radio-frequency system was noted, although the sensitivity of the arrangement was much less.

This would obviously be so because no amplification is present in Fig. 4, and because the amplitude of the harmonic is less than that of the fundamental. In all of these diagrams, which are roughly drawn, no attempt has been made to show relative amplitude—only relative sharpness. In fact, quite a bit of energy is sacrificed in securing the second harmonic component. This sacrifice is more than justified because of the real selectivity obtained, and after all, amplification can always be added to a receiver. The additional amplification is easily added by the arrangements shown in Fig. 5, where one stage of radio frequency is placed ahead of the harmonic generator tube. This additional stage does not need to be particularly selective as the second harmonic principle gives all of this necessary. For this reason, the additional tube has been called a coupling or amplifying stage—the circuits being designed primarily for amplification and not for selectivity. Its input circuit is closely coupled to the antenna to give maximum energy pick-up with which to start. In order to gain some idea of the real improvement offered by the "Octa-Monic" as compared with tuned radio frequency, reference is made to Fig. 6. This shows the schematic arrangement of a standard two-stage tuned radio-frequency receiver with the resonant curves of the various parts of the circuit beneath and numbered to correspond. Curve 1 shows the sharpness of tuning in the grid of the first tube. Curve 2 indicates that the fundamental currents in the plate circuit of the first tube follow the same resonant curve. Of course, the energy is greater in the plate circuit but the curves have been drawn to the same scale for the purposes of comparison. Curve 3 shows a gain in selectivity through the addition of the second tuned circuit, while Curve 5 shows the final gain in selectivity through the employment of the 3rd tuned circuit. It can be seen that only

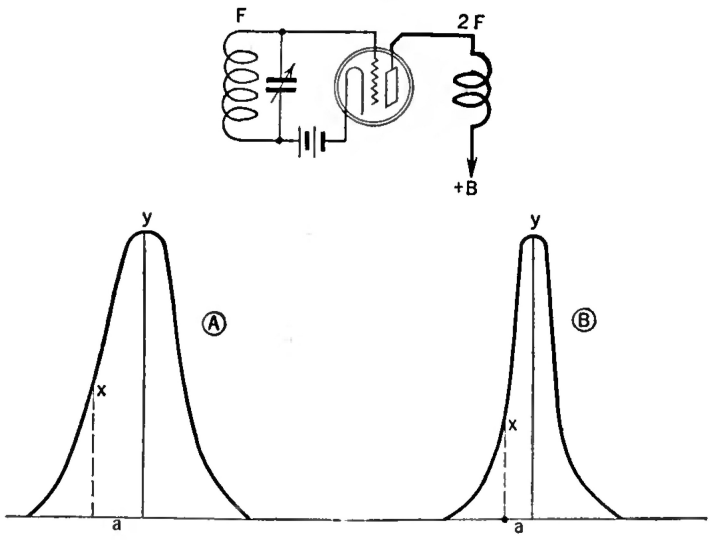


FIG. 3

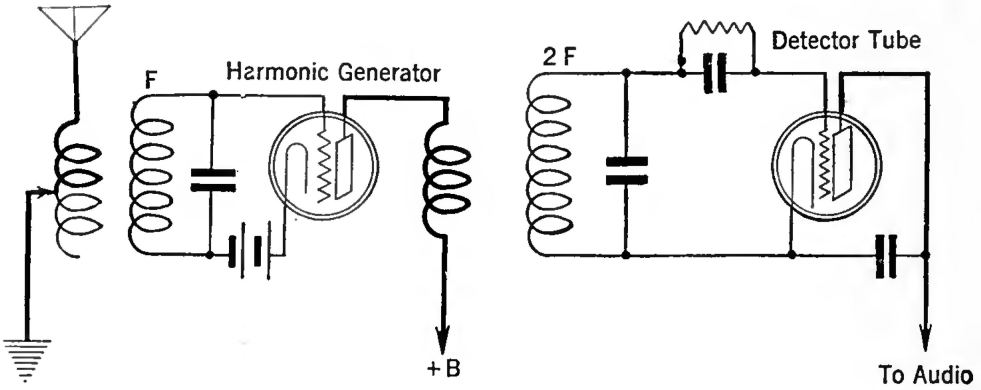


FIG. 4

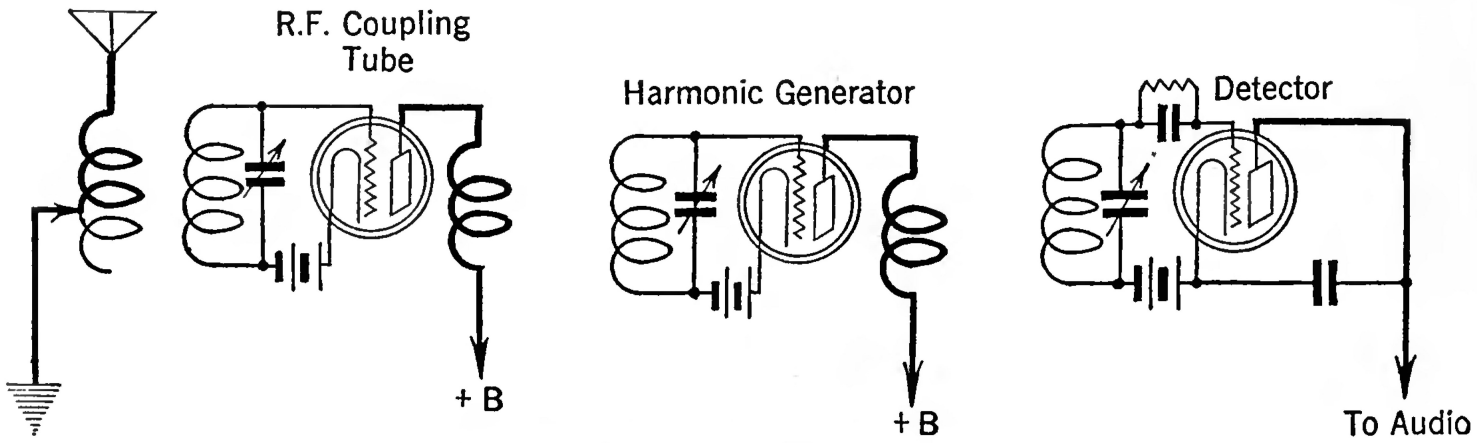


FIG. 5

Digitized by Microsoft®

Restauriert: Edi

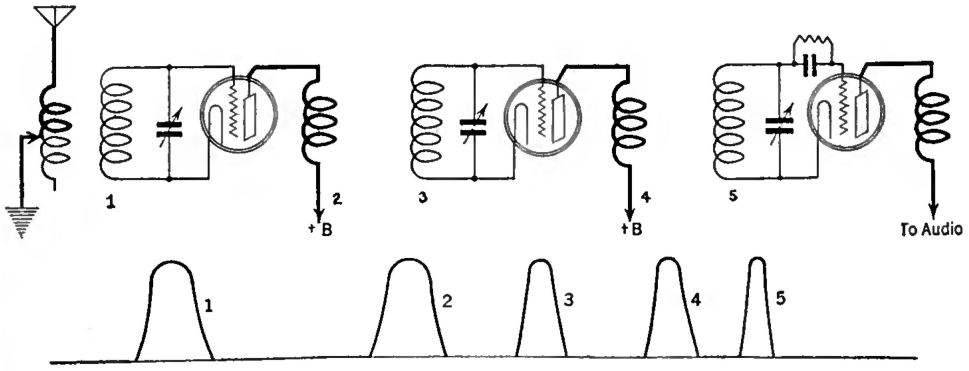


FIG. 6

the tuning circuits offer any selectivity whatsoever. Fig. 7 shows the schematic sketch of the "Octa-Monic" system and the associated resonant curves beneath the several circuits involved. Curve 1 indicates the sharpness of tuning in the grid circuit of the harmonic generator. This has the same shape as the first tuning circuit in the system. In the plate circuit the second harmonic currents follow the resonant Curve 2, and the harmonic tuning circuit in the input to the detector still further sharpen this up to resonant Curve 3. This resonant curve is similar in shape to the tuning curve No. 5, in the system. The resonant curves in Fig. 7 are drawn on the same scale for the sake of comparison. It must be remembered that Curve 2 representing the second harmonic selectivity has much less energy in it than Curve 1.

It would seem, offhand, that this excessive selectivity in the "Octa-Monic" would raise havoc with the side-bands, as is the case in tuned radio-frequency circuits. The very harmonic currents themselves, however, offer the solution. At the high frequencies existing in the harmonic circuit the resonant peak may be much sharper than at broadcast frequencies without harming quality. A tuned circuit must be able to pass a band of the carrier frequency plus and minus 5000 cycles to insure good tone quality and 10,000 cycles variation is a much smaller percentage of the second harmonic currents than of the broadcast frequencies. For example, at 1000 kc. a 10,000-band represents 1 per cent. while in the second harmonic circuit this 10 kc. band is only 0.5 per cent. of 2000 kc. In this unique way a high degree of selectivity has been secured with a faithfulness of tone quality that is remarkable.

This RGS "Octa-Monic" arrangement is a fundamentally new development. The existence and generation of second harmonics has long been known, but the application of these currents to the selectivity problem is a new feature. It has created a fourth and distinct type of radio circuit.

The next article in the series will discuss this interesting development and will contain plenty of information in connection with the building of the RGS receiver.

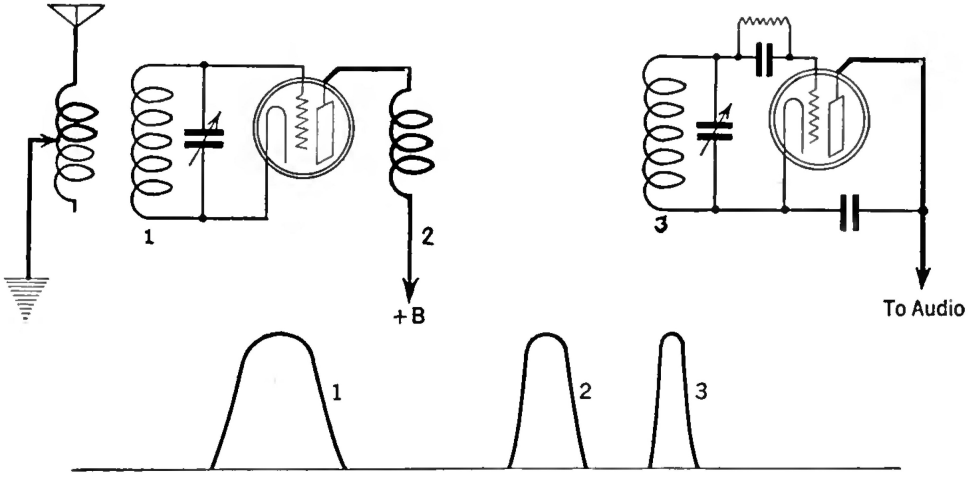


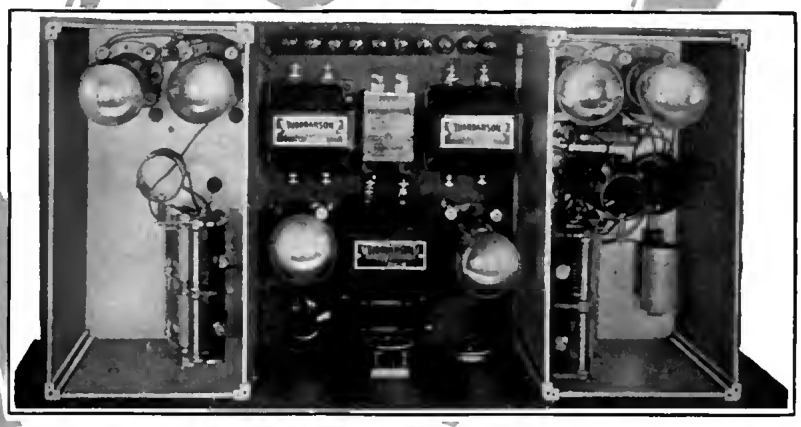
FIG. 7

Restauriert: Edi

Employing the New RGS "Octa-Monic" Principle

Not a Super-Heterodyne
Not Tuned Radio Frequency
Not Regenerative
But—

New!



The "OCTA-MONIC" RGS

All models of the R. G. S. "OCTA-MONIC" will be on display at the Radio World's Fair, New Madison Square Garden, between the 19th & 24th of September inclusive at the booth of the R. G. S. Mfg. Co., Inc.

BUILT FOR MODERN BROADCAST CONDITIONS

THESE TOOLS ONLY

Restauriert: Edi

Employing the New R G S "Octa-Monic" Principle

The New and R·G·S

One of the Outstanding Contributions

A. C. Tube Models

R. G. S. "Octa-Monic" A-C Tube Kit

including detailed instructions and graphic blue-prints; all necessary apparatus, power (A-C Tube) transformer, four-way line voltage switch, carefully tested and selected heavy duty wire, lamp socket connections and cable etc., etc., ready to build ***,$114.60***



R. G. S. "Octa-Monic" A-C Tube Chassis

Completely assembled according to latest laboratory methods, with instructions and blue-prints for installation, ready to plug-in your lamp socket and operate, ***$129.60***

R. G. S. "Octa-Monic" A-C Tube Receiver

housed in an attractive, partitioned, walnut table cabinet, ***$149.60***

NOTE: *In A-C Tube Models of the R. G. S. "Octa-Monic", the performance is practically as startlingly satisfactory as the Battery models. Volume and selectivity are about the same; the Tonal Quality is slightly better on strong local stations but on distant stations or stations of weak signal strength, a slight hum is noticeable.*

To all intents and purposes, elaborate experiments have proved all A-C models of the new and revolutionary R. G. S. "Octa-Monic" quite satisfactory.

Price Notice

Above prices do not include Cunningham A-C and Power Tubes nor the "B" Battery Eliminator. All A-C models will operate on any good eliminator. This, therefore permits the use of your own "B" Battery Eliminator. It goes without saying, of course, that B Batteries will also perform perfectly satisfactorily.

The fundamentally new R. G. S. "Octa-Monic" Receiver developed by David Grimes is one of the four great radio developments of the past 10 years. The R. G. S. "Octa-Monic" principles are fully as important and represent as basic a contribution to the Radio Art as did any of the discoveries of DeForest, Armstrong, Alexanderson, etc., etc.

These new and revolutionary principles of tuning, or the radio frequency end of the R. G. S. "Octa-Monic", produce results not only superior *but*, these principles of tuning place this Receiver far in advance of any receiver developed to date. The R. G. S. "Octa-Monic" is fundamental and is as radically new as was the Super-Heterodyne.

These highly efficient principles employed in the new R. G. S. "Octa-Monic" cover not only the tuning or radio frequency end of this receiver but they cover the amplification end as well. The R. G. S. "Octa-Monic" amplifier (Power tube in the last stage,) gives, unquestionably, as perfect reproduction as it is possible to buy, regardless of cost.

The R. G. S. "Octa-Monic" comes to you more heavily endorsed by able authorities than any other receiver ever presented to the Radio Public. The editor of one of the most important radio publications in America said that it was the only receiver he had ever seen in his career as an editor to which the terms "new and revolutionary" could be applied in good faith.

Selectivity superior to the super-heterodyne without cutting side bands. Selectivity enough to eliminate the heterodyne squeals of local stations, operating on a higher octave; selectivity that is equal over the whole dial without being at all critical at any point; selectivity enough to separate with ease the local jumble of Metropolitan (New York City, Chicago, San Francisco, etc.) stations; selectivity enough to give five (5) degrees of silence between stations WEAF and WNYC in a location 200 yards away from WNYC.

Selectivity positive enough to make use of vernier control unnecessary.

Sensitivity or Distance-Getting Ability. Can work right down to static level. This insures trans-continental or trans-oceanic reception on favorable occasions.

Volumé sufficient to fill a hall that will seat 3500.

Tonal Quality that is as nearly perfect as development in the Radio Art will permit.

Straight Line Audio Amplification.

Stability Margin of 800 ohms. The average receiver has a stability margin of from 6 to 20 ohms. This high stability margin of the R. G. S. "Octa-Monic" eliminates any possibilities of howling from poor batteries or "motor-boating" from eliminators. Batteries registering as low as 10 volts will deliver a clear tone, free from howling, in this receiver.

Straight Line Radio Amplification insuring reception at all broadcast wavelengths.

Straight Line Volume Control that makes distorting of tone impossible.

Automatic Wavetrap for prevention of heterodyning and whistling resulting from stations operating on one-half wave-length or on first octave beat.

Automatic Filament Control.

Employs 135 Volts or 180 Volts. Draws 22 mils.

Each R. G. S. "Octa-Monic" is carefully tested with scientific apparatus and under actual broadcasting conditions before it leaves the laboratories; while every piece of apparatus is just as thoroughly tested before it is built into this receiver.

The R. G. S. "Octa-Monic" is a closely co-ordinated Receiver built of quality apparatus. Careful tests are the basis for the choice of each piece of apparatus, tests that not only determine the merits of each individual part, but more importantly its relation to the whole receiver.

Standard Cunningham tubes (5CX 301-A's and 1CX 371, Power tube in last stage) and Western Electric Cone are recommended for best results.

The R. G. S. "Octa-Monic" is highly attractive in appearance. It is built on five-ply, specially shellaced sub-panel (20½ x 9½) to which is mounted beautifully designed panel, walnut finished, 7 x 21. The panel and dials are trimmed in gold.

The R. G. S. "Octa-Monic" is unusually simple to construct. The instructions and blueprints are more comprehensive and complete than any issued to date. They are very easy to follow and come, attractively bound, with your R. G. S. "Octa-Monic," which is one of the simplest receivers

DEALERS: ***Write for Complete Merchandizing Plans***

Built For Modern Broadcast Conditions — These Tools Only

Restaurierung Digitized by Google

Employing the New RGS *"Octa-Monic" Principle*

Revolutionary

"OCTA-MONIC"*

of Ten Years of Radio Development

to operate. There are but two dials, the nearest possible approach to tuning efficiency, and you will find that stations actually "click" or "tumble-in" for you as you slowly rotate your dials.

The customary need of wooden screw-drivers or involved balancing devices is entirely removed in the R. G. S. "Octa-Monic." Major or minor adjustments are unnecessary. The R. G. S. "Octa-Monic" is free from ordinary service. Tuning condensers are the only moving parts, and as a consequence, there are no fussy mechanisms, either mechanical or electrical, to get out of order.

The R. G. S. "Octa-Monic" operates satisfactorily on either a good "B" battery eliminator or batteries without "motor-boating" or howling.

The R. G. S. "Octa-Monic" is so designed that it will fit any good cabinet or console. Write for cabinet and console literature.

Orders cannot be accepted for individual pieces of apparatus or blueprints.

The R. G. S. "Octa-Monic" is sold as follows: 1. R. G. S. "Octa-Monic" kit of parts including all required apparatus, transformers, rheostats, drilled and engraved aluminum panel, etc. even the necessary Acme Celatsite wire is enclosed in the attractive container, complete instructions and blueprints, ready to build, **$79.60** 2. R. G. S. "Octa-Monic" chassis, completely assembled according to latest laboratory methods with complete thorough operational instructions, ready to operate, **$89.60,** 3. R. G. S. "Octa-Monic" Receiver housed in an attractive, well-designed, walnut table cabinet, **$104.60,** 4. R. G. S. "Octa-Monic" Tuning kit, including all necessary apparatus and complete blue-prints and instructions on how to build the radio frequency end of this Receiver and on how to hook-up to your favorite amplifier, **$59.60** 5. R. G. S. "Octa-Monic" Tuning Chassis, completely assembled according to latest laboratory methods with complete instructions and ready to wire to your amplifier, **$66.60.**

All models of the R. G. S. "Octa-Monic" have been adapted to the Cunningham A-C and Power Tubes (Four (4) CX 326, one (1) C 327, and one (1) CX 371. The "B" Battery Eliminator and the Cunningham Tubes are not included in the following prices. This eliminates an unnecessary expenditure on your part because the A-C Tube models of the R. G. S. "Octa-Monic" have been designed to operate satisfactorily with any good "B" Eliminator. It is recommended if your "B" Eliminator has no "C" battery tap, that you use the regular 40 volts of C battery.

The A-C Tube models are sold as follows (1) The R. G. S. "Octa-Monic" A-C Tube kit, including all necessary apparatus with complete and thorough blue-prints, and instructions, ready to build, **$114.60** (2) The R. G. S. "Octa-Monic" A-C Tube Chassis, completely assembled according to latest laboratory methods, with thorough operational blue-prints and instructions, ready to plug-in your light socket and operate, **$129.60** (3) The R. G. S. "Octa-Monic" A-C Tube Receiver housed in an attractive, well-designed, walnut table cabinet, **$149.60**

The R. G. S. "Four" employing the Inverse Duplex System (1) R. G. S. "Four" Kit, all parts, complete instructions, $74.40. (2) Chassis, assembled according to latest laboratory methods, $84.40.

All prices slightly higher west of Denver. Canadian and Export prices on request.

Go to your dealer to-day and insist on a demonstration. If he hasn't stocked the R. G. S. "Octa-Monic" yet, tear off and mail to us the attached coupon with the required information. Every effort will be made to arrange a demonstration for you.

Arrange for that demonstration now because you have a real radio thrill waiting for you. In the R. G. S. "Octa-Monic" you will hear radio at its best. And when you hear the R. G. S. "Octa-Monic" you will know why it is: ***"The Synonym of Performance"***

All models of the R. G. S. "Octa-Monic" and the R. G. S. "Four" are fully protected by Grimes Patents issued and pending.

**Trade Mark Registered.*

DEALERS: ***Write for Complete Merchandizing Plans***

R-G-S Manfg. Co., Inc.

of the

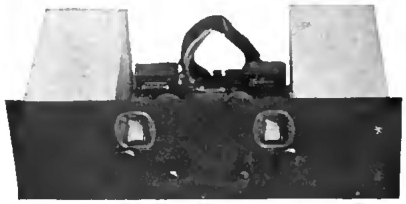
Grimes Radio Engineering Company, Inc.

Staten Island **New York**

Battery or "B" Eliminator Models

R. G. S. "Octa-Monic" Kit

of parts including all required apparatus, transformers, rheostat, drilled and engraved panel, etc., etc., even the necessary Acme Celatsite wire is enclosed in the attractive container; complete and thorough instructions and blue-prints, ready to build, ***$79.60.***



R. G. S. "Octa-Monic" Chasis

completely assembled according to latest laboratory methods, ready to operate, ***$89.60***

R. G. S. "Octa-Monic" Receiver

housed in an attractive, well-designed, walnut table cabinet, ***$104.60***

R. G. S. "Octa-Monic" Tuning Kit

including all necessary apparatus and complete blue-prints and instructions on how to build the radio frequency end of this receiver and on how to hook up to your favorite amplifier, ***$59.60***

R. G. S. "Octa-Monic" Tuning Chasis

completely assembled according to latest laboratory methods with complete instructions and ready to wire to your amplifier, ***$66.60***

R. G. S. MANFG. CO., Inc.
Staten Island, New York

Gentlemen:
I want to hear your R. G. S. "Octa-Monic." Please arrange with my dealer, whose address I have printed below, for a demonstration. I am much interested in this receiver but this request for a demonstration and literature, you understand, entails no obligation on my part.

My Name.....
Street.....
City or State.....
My Dealer's Name.....
His Address.....

BUILT FOR MODERN BROADCAST CONDITIONS

THESE TOOLS ONLY

Restauriert: Edi

The R. G. S. "Octamonic" Circuit

How Laboratory Discoveries Were Moulded to Produce the Commercial Design of a Sensitive and Selective Set—Details of a Striking 1928 Development

By DAVID GRIMES

THE first article in this series (RADIO BROADCAST for October) described the conception and theory of the fundamental "Octamonic" principle, which obtains a high degree of selectivity by a function of the vacuum tube rather than by any special circuit contraptions. It was shown that the super-selectivity did not impair the tone quality as is the experience in tuned radio-frequency circuits. The high frequency of the second harmonic current permits a very sharp resonance curve without unduly compromising the side band amplification which is absolutely necessary for the proper reproduction of the high-frequency audio tones.

Other points of invention were also discussed, but it is a long road from invention to commercial design. It is one thing to build a laboratory model which proves the principle of an idea and quite another thing to plan the construction of a radio receiver which will meet all of the commercial conditions encountered in the field without a great many operating controls.

The purpose of this article is to reveal the design and constructional information which have been found necessary. These data have been acquired only after a great amount of original investigations, for there appeared to be little or no information available on the subject of second harmonic generation, tuning, amplification, and detection. The subjects will be discussed in the order in which they occur in our laboratory notebook. While the order may appear to be unusual, the facts were accumulated in just that sequence.

The first study was confined to the harmonic generating tube. The proper operation of this tube insures the success of the entire receiver. The first article showed a C potential bias on the grid of the harmonic generator—this bias causing the tube to operate on the lower knee of the grid voltage-plate current characteristics. This point of the characteristic gives the greatest amount of second harmonic energy as the unequal amplification between the two halves of the carrier wave is greatest at this point. However, with the standard commercial types of vacuum tubes operating on standard units of B potential such as 22 volts, 45 volts, or 90 volts, the amounts of negative C bias required for harmonic generation do not correspond with the commercial units of C potential available with the standard C battery. For instance, the maximum amount of second harmonic energy appeared to be generated by a standard CX-301-A tube operating on 45 volts plate potential with about 2 volts minus grid potential. Such a C bias cannot be obtained conveniently from dry batteries.

Of course, the easiest way to obtain a 2-volt negative bias on the grid of the harmonic generating tube is to utilize the principle of an IR drop. By running the filament return of the tube through a fixed 6-ohm resistance, a 2-volt drop may be obtained and if this fixed resistance is placed on the negative filament lead a negative 2-volt bias is available for the grid. Fortunately the operation of the second harmonic tube was not affected by running its filament on 4 volts, the remaining A battery potential available for the filament after 2 volts had been extracted by the fixed resistance for the grid bias. In fact, it was found that the filament of the harmonic tube could be run much lower than this without in any way impairing its second harmonic generating properties. This is explained graphically by Fig. 1 which shows the grid voltage-plate current characteristic of a vacuum tube which is operated at various filament voltages. The various filament temperatures materially affect the upper portions of the characteristic but have

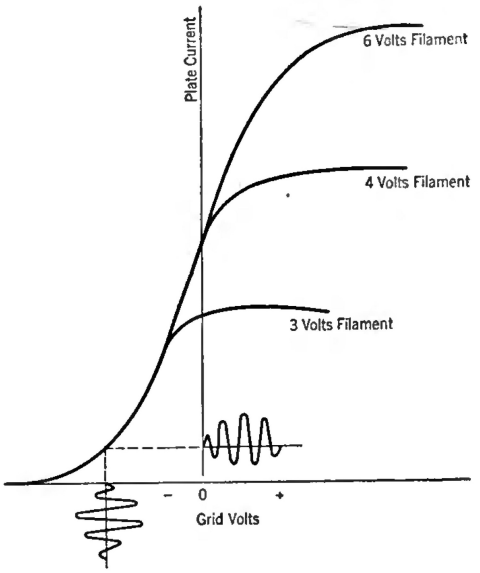


FIG. 1

little or no effect on the lower knee of the curve. The filament voltages only affect the saturation point of the tube.

In the vernacular, this is a fortunate "break" in design work as it affords a very simple arrangement for the harmonic generator which is very stable in its performance and exceedingly inexpensive. As a matter of fact, a series of tests shows that the filament voltage of the tube could be cut down as low as 2½ volts before the second harmonic currents were affected, and the C bias could vary from 1½ to 2 volts. This more than covers the variation in A battery potential during the period between full charge and discharge of the A battery. The 45 volt B battery on the harmonic generator was also found to be a non-critical factor. Fairly large amounts of second harmonic currents were generated by this tube when the voltage had dropped as low as 34 volts or was raised as high as 50 volts.

PROBLEMS IN THE HARMONIC GENERATOR

EXCESSIVE B potentials on the harmonic generator created an unusual and peculiar difficulty. There existed a tendency toward oscillation on the short wavelengths of the input tuning condenser to this harmonic generator when the plate voltage was boosted too high. The source of this oscillation is not obvious and evaded detection for some little time. One is accustomed to expect oscillation in a tube only when there is a deliberate external feed back circuit or through the internal electrode capacities only when the plate circuit is tuned to the same frequency as the grid circuit—such as occurs in a tuned radio-frequency system. As seen in Fig. 2, the plate circuit of the harmonic generator is tuned an octave higher in frequency than the grid circuit and under these conditions the well known ordinary oscillation cannot occur. As a matter of fact the primary of the second harmonic transformer possesses considerable effective inductance as the result of the tuning to the higher octave. The number of turns in the harmonic transformer primary alone is insufficient to cause oscillation in the harmonic tube unless the secondary is tuned to the higher octave. When this is done, there is an increase in effective inductance over and above the actual inductance which causes the oscillatory difficulties mentioned, with excessive plate voltages on the harmonic tube.

The remedy for the difficulty outlined above

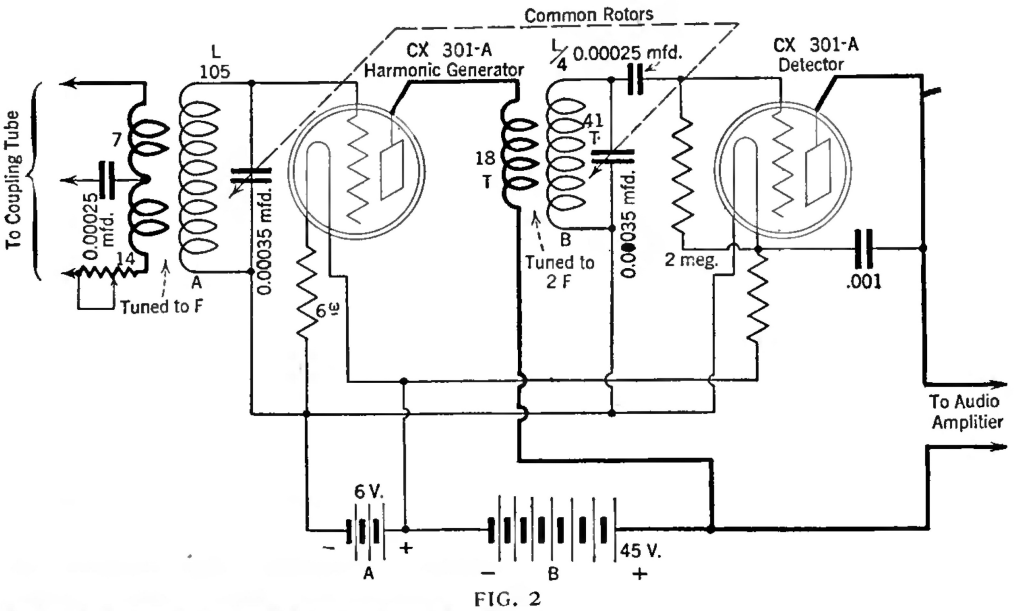


FIG. 2

Digitized by Microsoft®

Restauriert: Edi

lies in reducing the number of primary turns in the harmonic transformer to such a point that the effective inductance at the highest commercial voltage will not produce the oscillation described at the short broadcast wavelengths. Fig. 3 shows the design details of the tuned harmonic transformer used for connecting the output of the harmonic generator to the input of the detector tube. It will be noted that the secondary of this transformer has been made unusually small—much smaller than would be expected for merely tuning the double frequency involved. Commercial considerations have controlled the design of this transformer as well. The general tendency in the modern design of the radio receiver is to combine as many of the tuning condensers as possible on one shaft—exercising the proper care in the balancing of the condensers and coils so that they will tune alike for all the broadcast wavelengths. In the R. G. S. "Octamonic" design, it seemed desirable to combine the tuning condenser on the secondary of the harmonic transformer with the tuning condenser on the input to the harmonic generator. The problem is not as simple as the combining of condensers controlling similar circuits. The harmonic condenser must always tune to half the wavelength of the fundamental tuning condenser in the input of the harmonic generator. Furthermore, another limitation is imposed because all available gang condensers have been designed for tuned radio-frequency circuits and have therefore equal capacity in all the individual members of the gang.

This means that the second harmonic transformer must be so designed that a standard 0.00035-mfd. tuning condenser must tune the half wavelength band from 100 to 275 meters at exactly the same settings on the dial as a similar condenser tunes the fundamental coil for the respective corresponding fundamental wave between the 200 and 550 meter broadcast band. A consideration tuning formula shows that this can easily be accomplished if the inductance of the secondary of the harmonic transformer is made exactly equal to ¼ of the inductance of the fundamental tuned secondary on the input to the harmonic generator tube.

SOURCES OF SELECTIVITY

ANOTHER fortunate "break" aids in the ganging of these two condensers, as one of them is extremely sharp in tuning while the other is relatively broad. The real selectivity of the receiver is obtained by the tuning condenser on the input to the harmonic generator as the harmonic currents generated in this tube are proportional to the square of the resonant input carrier voltages resulting from this tuning condenser. The tuning condenser across the secondary of the harmonic transformer is no sharper than the ordinary tuning circuit on the input to a detector tube. Slight variations are therefore permissible in the coils and condensers without jeopardizing the performance of the receiver.

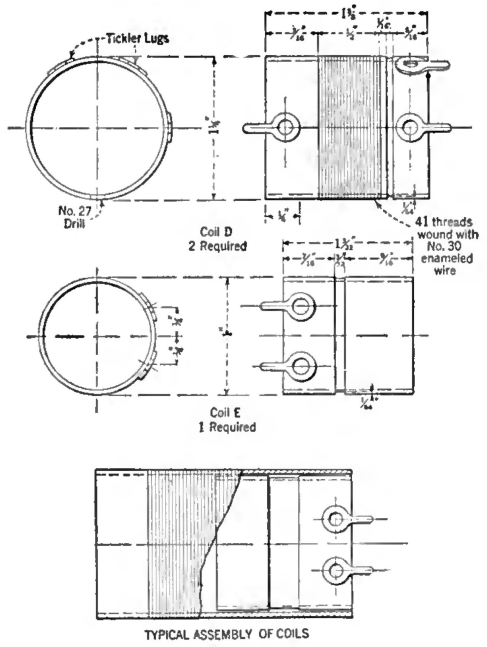


FIG. 3

The two gang condensers may have the same grounded rotor shaft as there is no need for any special insulating between these circuits. It is true that there are different grid biases on the two tubes to be tuned, but the positive bias on the grid of the detector tube may be supplied by the grid leak connecting from the plus filament of the detector tube directly to the grid, while the negative C bias on the harmonic generator is supplied through the common rotor and the secondary of the fundamental transformer in the grid circuit of the harmonic generator. The blocking condenser in the grid circuit of the detector effectively separates the positive potential on the grid of the detector and the negative C bias which exists in the rest of the harmonic secondary by virtue of the common grounded rotor shaft. As the negative potential is obtained by a resistance drop, as previously described, it is obvious that both the high-frequency currents in the detector grid circuit and the broadcast frequency currents in the harmonic grid circuit must return to their respective filaments through this resistance. Feed-back difficulties and oscillation would absolutely occur at this point in a tuned radio-frequency system, but no difficulties are encountered in the R. G. S. "Octamonic" because these two carrier currents are of different frequency and cannot, therefore, interfere with one another.

One thing should be made very clear at this point of the discussion. There is a fundamental difference between detection as such, and the generation of second harmonics. As discussed in the first article of the series the operation of a tube on the knee of its characteristic curve will produce not only second harmonic but audio currents as well. In this circuit the tube is acting not only as a harmonic generator but, incidentally, as a detector. No method is known at present for the efficient generation of second harmonics without the incidental detector action occurring simultaneously. However, in the detector stage, two possibilities are present. Either the grid leak system of detection or the C battery system of detection may be used. The grid leak system is slightly more sensitive on very weak signals while the C battery system will deliver more audio energy on local reception without distortion. A study of these two types reveals some interesting facts. There is present, along with the detector action, some incidental generation of second harmonics, when the C battery detector is employed. This would be expected from the considerations already discussed in connection with the harmonic generator. However, second harmonic currents are almost wholly absent in a detector tube employing the grid leak system. This means, that detector action cannot be confused with harmonic generation. They may or may not occur simultaneously. The grid leak detector simply cannot be used in the generator stage for the creation of second harmonics. The harmonic generator is not a detector.

WHAT TYPE OF DETECTOR CIRCUIT?

IT NOW remains to determine which type of circuit should be used in the detector stage. Both the C battery and grid leak circuits were subjected to an extensive series of tests. The grid leak system was found to be much more satisfactory and much more stable. The tone quality was not impaired by the grid leak system and the distortion which occurred on local reception when using the C battery system, entirely disappeared when the grid leak system was substituted. The results were so consistently contrary to those anticipated that considerable data was gathered in an effort to explain the cause. Fig. 4 shows graphically just what occurred and why it is desirable to employ the grid leak system in the bona fide detector. It will be noted that the incidental detection occurring in the plate circuit of the harmonic generator is represented by an increase in the plate current—the increase being proportional to the modulation on the incoming carrier waves. Quite the reverse takes place in the detector circuit. Here the plate current decreases upon detection due to the choking action of the grid leak and condenser in the grid circuit. The decrease in plate current is proportional to the modulation on the incoming carrier waves. The rectified or audio currents existing in the plate of the harmonic generator are not utilized but, in turn, flow through the B battery circuit. The detected or audio currents in the plate circuit of the detector go through the primary of the first audio transformer and then flow through the B battery circuit. With these two audio currents opposing each other in the B battery at all times there is no audio voltage drop occurring therein. If a C-battery detector were employed the two audio currents would increase and decrease simultaneously, causing excessive audio voltage drops in the common B battery.

As brought out in the previous article, the R. G. S. "Octamonic" receiver obtains its super-selectivity through the sacrifice of some of the radio-frequency energy. But as radio-frequency energy is very easily obtained by any number of r.f. amplifying circuits and selectivity is not so easily obtained, the sacrifice is well worth while. However, some form of r.f. amplification must be placed ahead of the "selectivity" circuits just discussed. Various r.f. arrangements have been investigated and the one shown in Fig. 5 is

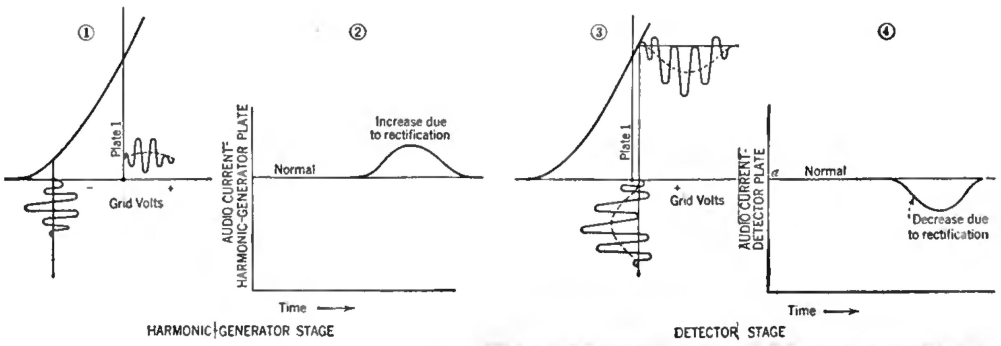


FIG. 4

Digitized by Microsoft®

Restauriert: Edi

recommended. This shows one stage of radio-frequency amplification only as one stage has been found to be more than ample for operating the harmonic generator on even the most distant stations. The antenna is very closely coupled to a tuning circuit which serves mainly to bring the antenna circuit to resonance at the frequency desired. The carrier wave is then amplified and applied to the harmonic generator through a special equalizing coupling circuit which is designed to pass all of the broadcast frequencies with approximately undiminished amplitude on to the harmonic generator. The theory of the operation of this unusual coupling is rather simple. The total winding consists of 21 turns which is the proper primary for the longest wavelength of 550 meters. Then a tap is taken off at 7 turns which is approximately the proper primary for the shortest wavelength of 200 meters. A 0.00025-mfd. fixed condenser is connected between the tap and the filament of this amplifying or coupling tube. A variable non-inductive 250-ohm equalizing resistance is placed in series with the total winding. The short waves pass readily through the fixed condenser to the filament while the longer waves tend to pass more and more through the entire winding because of the increasing reactance of the fixed condenser to the lower frequencies of the longer waves.

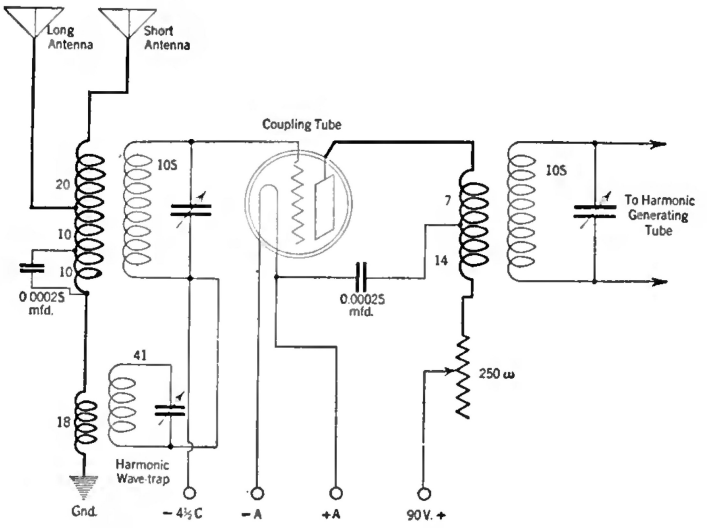


FIG. 5

This first amplifying tube has been designated a coupling tube since its main function is purely a coupling and amplifying action rather than any aid to the tuning. The coupling to the antenna is made as close as possible so as to derive the maximum amount of energy therefrom throughout the broadcast band. Such close coupling makes the tuning very broad and non-critical—the real super-selectivity of the receiver being created by the tuning condenser on the input to the harmonic generator. In actual operation, this antenna condenser appears to be sharper in its tuning than it really is because, after all, it has an indirect effect, though broad, on the amount of energy being transformed into second harmonic currents by the generating tube. This action gives it an apparent sharpness greater than that which is really occurring in the antenna circuit.

CURIOUS MODULATION EFFECTS

ONE very important factor in the design of the coupling tube circuit is *modulation*. Great care must be exercised in the design of this circuit to avoid any possibility of rectification action even on the louder signals. Otherwise, the extreme selectivity of the harmonic generator will be somewhat modified by a cross-talk or modulating action between a near-by high-powered local station and a distant station operating on an adjacent carrier channel. The action is as follows: The receiver in New York City is tuned to a weak station such as WOO in Philadelphia operating on 508 meters. It is found that several dial degrees of silence are obtained between this Philadelphia station and WEAF, New York City, operating on 492 meters. However, WEAF is coming in with considerable field strength impressing considerable 492 meter energy on the grid of the coupling tube along with the energy from the Philadelphia station. If any rectification occurs on the strong signals from WEAF, audio currents will be set up in the plate circuit of this radio coupling tube which correspond to the program being sent out by WEAF. It must be remembered here that the first circuit is broad—its function being amplification and not tuning. As a result, more WEAF energy may be present than the energy coming from Philadelphia even though the antenna tuning condenser has been set in favor of the Philadelphia station.

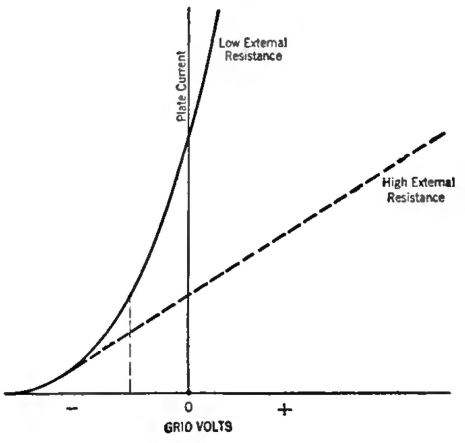


FIG. 6

Now, the audio currents occurring in the plate circuit of the coupling tube as a result of the rectification of the WEAF carrier wave, will cause a plate voltage variation in this tube which corresponds to the program on the carrier wave of WEAF. This action will, in turn, affect and vary the amplification of any other carrier wave coming through the tube at the time, such as the Philadelphia station which is desired. The audio modulation or WEAF's program will then impress itself on the carrier wave of the Philadelphia station in the same manner that the original audio currents at the studio of WEAF impressed themselves on the original carrier wave being sent out from WEAF on 492 meters. The result is that, while several dial degrees of silence are obtained between WEAF and WOO, as soon as the Philadelphia station is tuned-in, the program from WEAF is found also to exist thereon in the form of cross-talk or cross-modulation.

The remedy is to operate the coupling tube on the straightest portion of the grid-voltage plate-current characteristic curve. For the standard CX-301-A tube, this requires 90 volts on the plate and $4\frac{1}{2}$ volts negative bias on the grid. This point is very essential. In addition, it is desirable to have the maximum of coupling to the harmonic generating tube, not only from the standpoint of energy transfer, but also for the purpose of obtaining a fairly high effective resistance in the plate circuit of the coupling tube at the particular frequency for which the input to the harmonic generating tube is tuned. It is a well known fact that the resistance of a primary winding increases considerably at the resonant frequency of the secondary. At the same time the reactance passes through zero, of course. The closer the coupling the greater is the effective resistance of the plate circuit and resistance in the plate circuit tends to flatten out the characteristic curve of the coupling tube. This is shown in Fig. 6. This flattening of the characteristic curve still further reduces any tendency toward rectification in the coupling tube.

A detailed discussion on the audio amplifier as well as a full explanation of the theory and operation of the harmonic wave-trap shown in the antenna circuit will be taken up in the next article of the series. The next article will also describe in further detail the best wiring arrangements.

Digitized by Microsoft®

Restauriert: Edi

Employing the New RGS *"Octa-Monic" Principle*

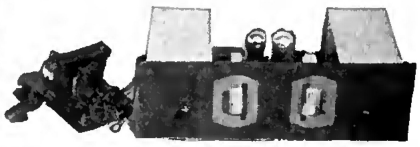
Not Regenerative! Not Tuned Radio But the Radically and

R·G·S

A. C. Tube Models

R. G. S. "Octa-Monic" A-C Tube Kit

including instructions and blue-prints; all necessary apparatus, ready to build, ***$119.60***



R. G. S. "Octa-Monic" A-C Tube Chassis

Completely assembled according to latest laboratory methods, (carefully tested and selected heavy duty wire, lamp socket connections, cable, Power (A-C) Transformer, etc., etc.,) with instructions and blue-prints for installation, ready to plug in your lamp socket and operate, ***$129.60***

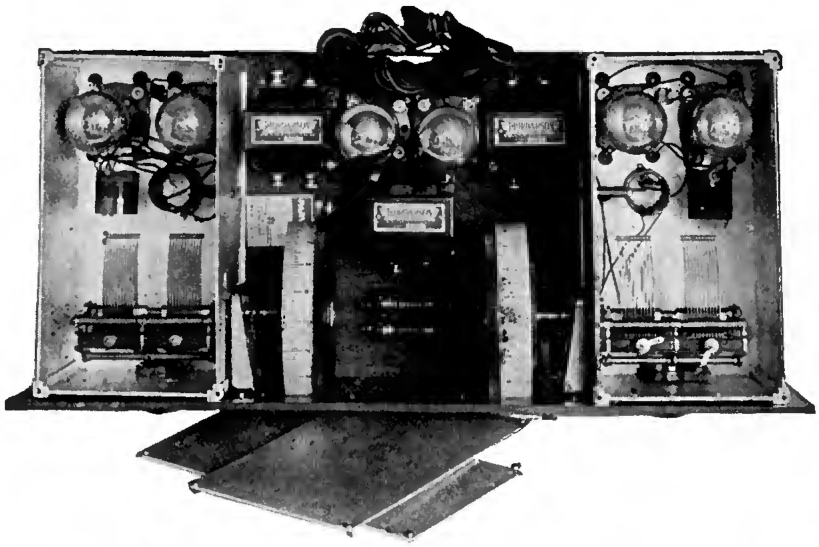
R. G. S. "Octa-Monic" A-C Tube Receiver

housed in an attractive, partitioned, walnut table cabinet, ***$149.60***

NOTE: ***All models of the R. G. S. "Octa-Monic" have been adapted to the Cunningham A-C and Power Tubes (Four (4) CX 326, one (1) C 327, and one (1) CX 371.) The "B" Battery Eliminator and the Cunningham Tubes are not included in the following prices. This eliminates an unnecessary expenditure on your part because the A-C Tube models of the R. G. S. "Octa-Monic" have been designed to operate satisfactorily with any good "B" Eliminator. It is recommended if your "B" Eliminator has no "C" battery tap, that you use the regular 40 volts of C battery.***

Price Notice

Above prices do not include Cunningham A-C and Power Tubes nor the "B" Battery Eliminator. All A-C models will operate on any good eliminator. This, therefore permits the use of your own "B" Battery Eliminator, thereby representing a very distinct saving to you.



The fundamentally new R. G. S. "Octa-Monic" Receiver developed by David Grimes is one of the four great radio developments of the past 10 years. The R. G. S. "Octa-Monic" principles are fully as important and represent as basic a contribution to the Radio Art as did any of the discoveries of DeForest, Armstrong, Alexanderson, etc., etc.

These new and revolutionary principles of tuning, or the radio frequency end of the R. G. S. "Octa-Monic," produce results not only superior *but*, these principles of tuning place this Receiver far in advance of any receiver developed to date. The R. G. S. "Octa-Monic" is fundamental and is as radically new as was the Super-Heterodyne.

These highly efficient principles employed in the new R. G. S. "Octa-Monic" cover not only the tuning or radio frequency end of this receiver but they cover the amplification end as well. The R. G. S. "Octa-Monic" amplifier (Power tube in the last stage,) gives, unquestionably, as perfect reproduction as it is possible to buy, regardless of cost.

The R. G. S. "Octa-Monic" comes to you more heavily endorsed by able authorities than any other receiver ever presented to the Radio Public. The editor of one of the most important radio publications in America said that it was the only receiver he had ever seen in his career as an editor to which the terms "new and revolutionary" could be applied in good faith.

Selectivity superior to the super-heterodyne without cutting side bands. Selectivity enough to eliminate the heterodyne squeals of local stations, operating on a higher octave; selectivity that is equal over the whole dial without being at all critical at any point; selectivity enough to separate with ease the local jumble of Metropolitan (New York City, Chicago, San Francisco, etc.) stations; selectivity enough to give five (5) degrees of silence between stations WEAF and WNYC in a location 200 yards away from WNYC.

Selectivity positive enough to make use of vernier control unnecessary.

Sensitivity or Distance-Getting Ability. Can work right down to static level. This insures trans-continental or trans-oceanic reception on favorable occasions.

Volume sufficient to fill a hall that will seat 3500.

Tonal Quality that is as nearly perfect as development in the Radio Art will permit.

Straight Line Audio Amplification.

Stability Margin of 800 ohms. The average receiver has a stability margin of from 6 to 20 ohms. This high stability margin of the R. G. S. "Octa-Monic" eliminates any possibilities of howling from poor batteries or "motor-boating" from eliminators. Batteries registering as low as 10 volts will deliver a clear tone, free from howling, in this receiver.

Straight Line Radio Amplification insuring reception at all broadcast wavelengths.

Straight Line Volume Control that makes distorting of tone impossible.

DEALERS: *Write for Complete Merchandizing Proposals*

BUILT FOR MODERN THESE TOOLS ONLY BROADCAST CONDITIONS

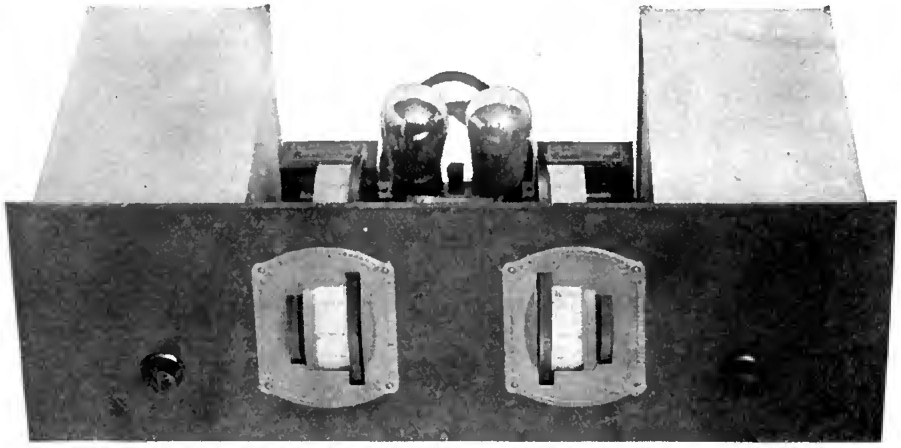
Restaurieri: Edi

Employing the New R-G-S *"Octa-Monic" Principle*

Frequency! Not a Super-Heterodyne!

Fundamentally New

"OCTA-MONIC"*



Automatic Wavetrap for prevention of heterodyning and whistling resulting from stations operating on one-half wave-length or on first octave beat.

Automatic Filament Control.

Employs 135 Volts or 180 Volts. Draws 22 mils.

Each R. G. S. "Octa-Monic" is carefully tested with scientific apparatus and under actual broadcasting conditions before it leaves the laboratories; while every piece of apparatus is just as thoroughly tested before it is built into this receiver.

The R. G. S. "Octa-Monic" is a closely co-ordinated Receiver built of quality apparatus. Careful tests are the basis for the choice of each piece of apparatus, tests that not only determine the merits of each individual part, but more importantly its relation to the whole receiver.

Standard Cunningham tubes (5 CX301-A's and 1 CX371, Power tube in last stage) and Western Electric Cone are recommended for best results.

The R. G. S. "Octa-Monic" is highly attractive in appearance. It is built on five-ply, specially shellaced sub-panel (20" x 9") to which is mounted a beautiful walnut finished, standard size panel (7" x 21") that will fit any good cabinet or fine console 7" x 21". The panel and drum escutcheons are trimmed in dull bronze.

You will find your R. G. S. "Octa-Monic" mighty easy to operate.

There are but two drums with vernier adjustments and two control knobs, one of which is an ordinary volume control and filament switch, the nearest approach to tuning efficiency, **possible.** Stations actually "click" or "tumble-in" as you slowly revolve your drums.

The customary need of wooden screw-drivers or involved balancing devices is entirely removed in the R. G. S. "Octa-Monic." Major or minor adjustments are unnecessary. The R. G. S. "Octa-Monic" is free from ordinary service. Tuning condensers are the only moving parts, and as a consequence, there are no fussy mechanisms, either mechanical or electrical, to get out of order.

The R. G. S. "Octa-Monic" operates satisfactorily on either a good "B" battery eliminator or batteries without "motor-boating" or howling.

Orders cannot be accepted for individual pieces of apparatus or blueprints.

The R. G. S. "Four" employing the Inverse Duplex System (1) R. G. S. "Four" Kit, all parts, complete instructions, $74.40. (2) Chassis, assembled according to latest laboratory methods, $84.40.

All prices slightly higher west of Denver. Canadian and Export prices on request.

Go to your dealer to-day and insist on a demonstration. If he hasn't stocked the R. G. S. "Octa-Monic" yet, tear off and mail to us the attached coupon with the required information. Every effort will be made to arrange a demonstration for you.

Arrange for that demonstration now because you have a real radio thrill waiting for you. In the R. G. S. "Octa-Monic" you will hear radio at its best. And when you hear the R. G. S. "Octa-Monic" you will know why it is: ***"The Synonym of Performance."***

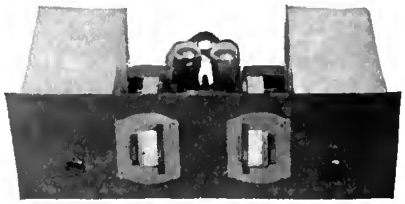
All models of the R. G. S. "Octa-Monic" and the R. G. S. "Four" are fully protected by Grimes Patents issued and pending.

**Trade Mark Registered.*

Battery or "B" Eliminator Models

R. G. S. "Octa-Monic" Kit

of parts including all required apparatus, complete instructions and blue-prints, ready to build, ***$84.60.***



R. G. S. "Octa-Monic" Chassis

completely assembled according to latest laboratory methods, (closely co-ordinated and specially designed apparatus, eight foot Da Hery cable, etc., etc.) with complete operational instructions, ready to operate, ***$89.60.***

R. G. S. "Octa-Monic" Receiver

housed in an attractive, well-designed, walnut table cabinet, ***$104.60***

R. G. S. "Octa-Monic" Tuning Kit

including all necessary apparatus and complete blue-prints and instructions, ***$63.60***

R. G. S. "Octa-Monic" Tuning Chassis

completely assembled according to latest laboratory methods with complete instructions and ready to wire to your favorite amplifier, ***$66.60***

Price Note

The apparatus required to build the radically new and fundamental R. G. S. Octa-Monic actually lists at over $100.00.

DEALERS: ***Write for Complete Merchandizing Proposals***

R-G-S Manfg. Co., Inc.

Staten Island **New York**

R. G. S. MANFG. CO., Inc.
Staten Island, New York

Gentlemen:

Please arrange with my dealer, whose address I have printed below, for a demonstration of the new and revolutionary R. G. S. "Octa-Monic". I am much interested in this receiver but this request for a demonstration and literature, you understand, entails no obligation on my part.

My Name.....

Street.....

City or State .....

My Dealer's Name .....

His Address.....

Built For Modern THESE TOOLS ONLY *Broadcast Conditions*

Restauriert: Edi

A Circuit That Is New in Principle and Performance —

The Octa-monic

To the four fundamental circuits already used in radio reception the Octa-monic Receiver adds a fifth—a circuit absolutely new in principle that employs "harmonic detection" with amazing results

By JOHN BRENNAN



DAVID GRIMES CHECKS OVER THE OCTA-MONIC

Here is David Grimes, the designer of the Octa-monic circuit, making a final survey of the completed receiver.

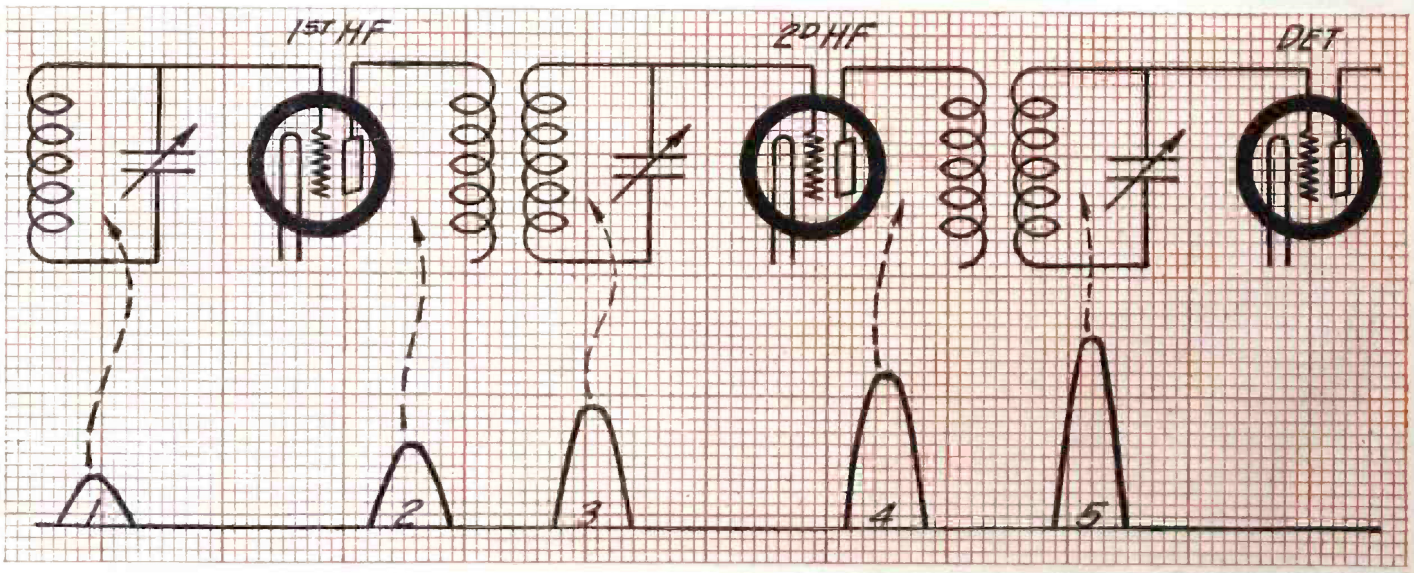
DURING the past few years the "circuit mills" have been turning out their grist of new hook-ups without interruption. So intensive has been this production that it would be difficult for any fan or radio engineer to enumerate even those receivers which have become nationally prominent.

While the number of these circuits have been countless, the fundamental circuits upon which most of them have been based are so few that they can easily be counted on the fingers of one hand.

The first really new and fundamental circuit to bring greater power and sensitivity to radio reception was the regenerative circuit. If one cares to investigate the regenerative circuit's claim to fame, he need only look up the records in distance reception that were hung up by simple one-valve regenerative sets with two stages of low-frequency amplification. In spite of the greater power of present-day broadcasting stations, there are few receivers to-day, no matter how many valves they may utilize, that can consistently reach out for the coast-to-coast reception obtained with the regenerative circuit during past years.

The old regenerative circuit, however, had one major and several minor faults which would render it obsolete for present-day requirements: Its poor selectivity would be an insurmountable objection to its use nowadays. The regenerative receiver did a good job in its day, under the then existing conditions, but progress has moved on apace and left it behind.

The next worth-while development in circuits was the tuned-high-frequency circuit. This circuit grew out of the untuned-high-frequency circuit which became popular when only a handful of broadcasting stations were in operation. As the number of stations increased,



HOW SELECTIVITY DEVELOPS IN THE ORDINARY RECEIVER

FIGURE 1: *The circuit is that of an ordinary three-valve, high-frequency amplifier, with the resonance curve of each circuit shown below. Note that while the amplitude increases steadily, the selectivity, as indicated by the width of the curve, is increased only by the two tuned transformers, at 3 and 5.*

Restauriert: Edi

untuned-high-frequency amplification passed out of general use, as its selectivity depended on a single tuned stage and was not adequate for modern conditions.

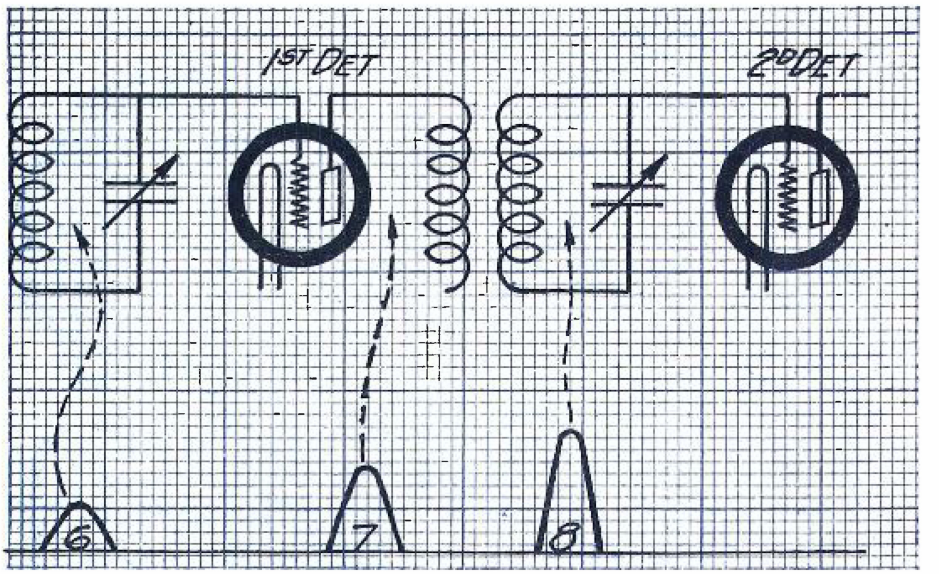
With various refinements, tuned-high-frequency has enjoyed a well-earned popularity. Tuned-high-frequency amplification has done much to permit radio fans to navigate the maze of radio broadcasting stations whose programs interfered with each other when the ordinary receiving circuits were employed.

As far as selectivity is concerned, it has always been acknowledged that the superheterodyne circuit, the third of the fundamental circuits, stands supreme. But the unusual selectivity of the superheterodyne may become one of its most flagrant faults, simply because this selectivity is often obtained at the expense of tone quality. This sacrifice of tone quality cannot always be entirely eliminated in the superheterodyne, because its great sensitivity and selectivity depend upon the principle of converting the incoming wave into another wave of a longer wavelength (lower frequency), which often limits the tone-quality-giving side-bands that can be amplified by this system.

Some of the other disadvantages of the superheterodyne are its high cost, the difficulty of obtaining suitably matched units, and its characteristic of bringing in a station on more than one point on the dials, making operation and logging of stations sometimes quite bothersome.

The reflex and inverse duplex systems, while based on tuned and untuned-high-frequency amplification, utilized the same valves twice for both high-frequency and low-frequency amplification.

The inverse duplex system, with the additional selectivity and sensitivity imparted by the famous Grimes development of automatic regeneration, was probably the outstanding development of the reflex circuit.



HOW THE OCTA-MONIC CIRCUIT DEVELOPS SELECTIVITY

FIGURE 2: *The two-valve Octa-monic circuit obtains the same increase in selectivity as that in Figure 1, with one less stage; one increase is introduced at 7 by the new principle of "harmonic detection" and another at 8 by the tuned transformer.*

Up to the present time, therefore, there have been four fundamental circuits. These four circuits are:

The regenerative circuit;
The tuned-high-frequency circuit;
The superheterodyne circuit;
The reflex circuit.

Now there has come upon the stage a circuit which uses a new idea in obtaining still greater selectivity without the usual line-up of intricate controls, variable couplings, delicately adjusted circuits and the various other devices that have usually been added to tuned-high-frequency circuits to increase selectivity.

It was while working on the refinements of various types of tuned-high-frequency and reflex circuits in developing the inverse duplex system of amplification that David Grimes discovered the alluring possibilities of selectivity which were inherent in the standard type of vacuum valve. Grimes noticed that when rectification took place in the high-frequency valve harmonics were generated, which caused the broadcast stations to appear not only at their proper dialing, but on their half wavelength (double the frequency) as well.

It was found that the signals were not as strong at the harmonic generated at double the frequency by the detector valve, but that the signals generated at these double frequencies were much sharper, by far, than the signals obtained at the fundamental carrier frequency.

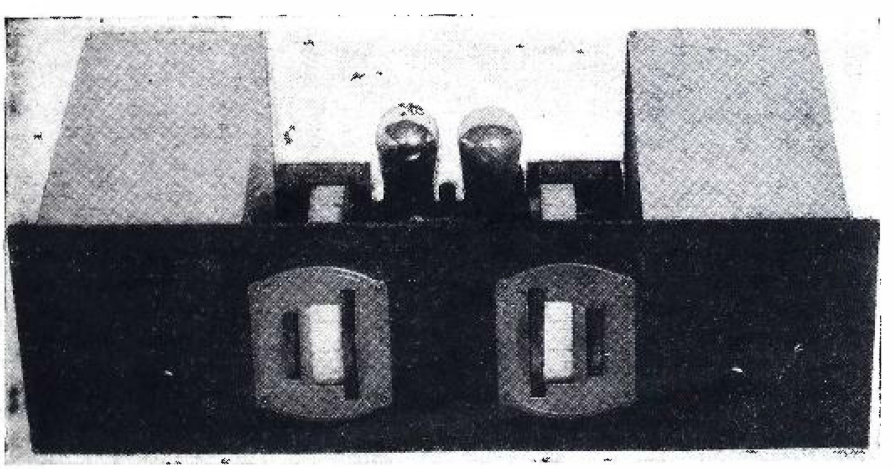
By careful tests and measurements, Grimes soon obtained sufficient data to prove mathematically that the generation of second harmonics increased the selectivity in proportion to the square of the incoming signal.

With the discovery of this remarkable action of the vacuum valve which results in a geometric increase in selectivity in the valve itself, a fifth fundamental circuit has been added to the list already enumerated.

The Octa-monic circuit, as this new circuit has been named, is distinctly different in its manner of performance from that of the other four fundamental circuits. It operates on the principle of wave-changing, but this wave-changing is accomplished automatically.

Every broadcast signal is brought into the receiver by means of the ordinary tuned circuit, but only the double-

(*Continued on page 354*)



A VIEW OF THE COMPLETE RECEIVER

There is an appearance of balance about the Octa-monic receiver, due to the placing of the drum dials and other panel controls, and the arrangement of the two shields behind the panel.

Restauriert: Edi

NEW AERO CIRCUITS WORTH INVESTIGATING

The Improved Aero-Dyne 6 and the Aero 7 and Aero 4 are destined to be immensely popular this season!



AERO UNIVERSAL TUNED RADIO FREQUENCY KIT

Especially designed for the Improved Aero-Dyne 6. Kit consists of 4 twice-matched units. Adaptable to 201-A, 199, 112, and the new 240 and A. C. Tubes. Tuning range below 200 to above 550 meters.
This kit will make any circuit better in selectivity, tone and range. Will eliminate losses and give the greatest receiving efficiency.

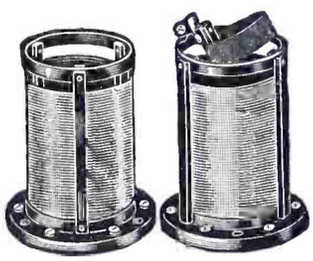
Code No. U-16 (for .0005 Cond.)..... $15.00
Code No. U-163 (for .00035 Cond.)..... $15.00



AERO SEVEN TUNED RADIO FREQUENCY KIT

Especially designed for the Aero 7. Kit consists of 3 twice-matched units. Coils are wound on Bakelite skeleton forms, assuring a 95% air dielectric. Tuning range from below 200 to above 550 meters. Adaptable to 201-A, 199, 112, and the new 240 and A. C. Tubes.

Code No. U-12 (for .0005 Cond.)..... $12.00
Code No. U-123 (for .00035 Cond.)..... $12.00



AERO FOUR KIT

An exceptionally efficient kit for use in the Aero 4 and other similar circuits. Consists of one Aero Universal Radio Frequency Transformer and one Aero Universal 3-Circuit Tuner. Uses 201-A, 112, 199 and new A. C. Tubes.

Code No. U-95 (for .0005 Cond.)..... $8.00
Code No. U-953 (for .00035 Cond.)..... $8.00

NOTE: *All AERO Universal Kits for use in tuned radio frequency circuits have packed in each coil with a "fixed primary" a twice matched calibration slip showing reading of each fixed primary coil at 250 meters and at 500 meters; all having an accurate and similar calibration.*

A NEW SERVICE

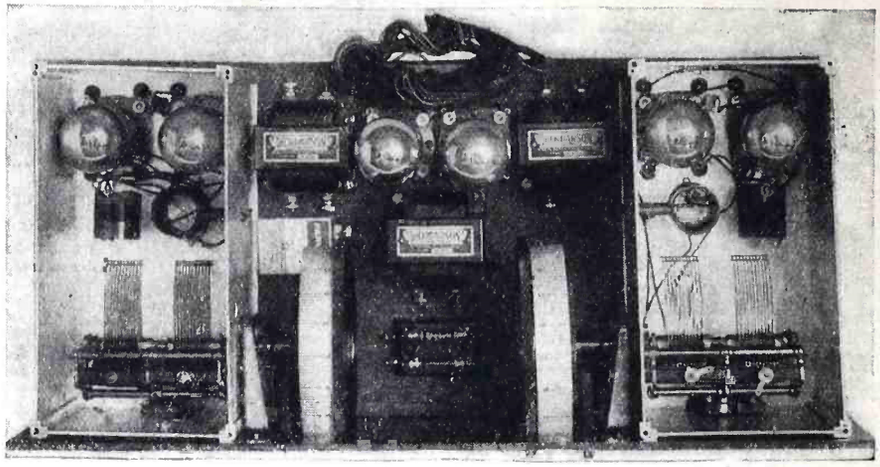
We have arranged to furnish the home set builder with complete Foundation Units for the above named Circuits and for the Chicago Daily News 4-Tube Receiver, drilled and engraved on Westinghouse Micarta. Detailed blueprints and wiring diagram for each circuit included in foundation units free. Write for information and prices.

You should be able to get any of the above Aero Coils and parts from your dealer. If he should be out of stock order direct from the factory.

AERO PRODUCTS, INC.
Dept. 104
1772 Wilson Ave., Chicago, Ill.

A Circuit New in Principle and Performance—The Octa-monic

(Continued from page 329)



THE RECEIVER AS SEEN FROM ABOVE

The tops of the shield cans have been removed, showing the high-frequency amplifier, divided in two parts, at the ends of the base panel, and the low-frequency amplifier in the center.

frequency wave (harmonic) generated in the valve is picked up to be delivered to the detector for rectification and passed on to the low-frequency amplifier.

A comparison of the relative selectivity of the Octa-monic and tuned-high-frequency systems should prove of interest. In Figure 1 is shown the standard circuit arrangement of a tuned-high-frequency receiver with three tuning circuits or stages. Directly beneath each grid and plate circuit are shown the various tuning curves as obtained in each part of the circuit.

The curve at 1 shows the curve in the tuned input circuit and that at 2 shows the resonant curve in the plate circuit of the first valve.

It will be noted that there is no gain in selectivity in this tuned stage, when the signal passes from the grid to plate circuit of the tube. The gain in the curve is merely one of amplitude or amplification, having the same rounded or broad tuning characteristic as the original curve in the grid circuit.

Curve 3 is made sharper by the second resonant circuit which tunes the input to the second high-frequency valve, while curve 4 shows a still greater increase in amplitude, but no increase of selectivity over curve 3.

Resonant curve 5 in the tuned input circuit of the detector valve is sharper because of the additional tuning stage in the detector circuit.

To effect the transformation or increase in selectivity represented by curve 5 over that represented by curve 1, two stages of tuned-high-frequency have been employed, using three tuned circuits and two amplifier valves.

In Figure 2 is shown the Octa-monic generator and detector circuits, with the resonance curves corresponding to each circuit. Resonance curve 6 in Figure 2 illustrates graphically the selectivity obtained in the tuned input of the harmonic generator. This, of course, is the same as that shown at 1 in Figure 1.

But when we look at the resonance curve for the plate circuit of this valve we find that curve 7, representing the curve form of the plate wave, is much sharper than the corresponding curve 2 of Figure 1. Careful measurement and plotting have shown that this curve 7 is equivalent in sharpness or selectivity to that shown as 3 in Figure 1.

Resonant curve 8 of Figure 2 is still sharper than curve 7, being made so by the tuned input to the detector, the detector input circuit being tuned to double the original signal frequency.

This resonance curve 8 is equivalent in selectivity to curve 5 of Figure 1, but this high degree of selectivity in the Octa-monic system shown in Figure 2 is accomplished with one less tuned circuit.

This remarkable increase in selectivity is but one of the features of this new circuit development. A further discussion of the principles which make this circuit an outstanding development in radio will appear in the next issue of POPULAR RADIO.

A Light Socket Superheterodyne

Here, at last, is what superheterodyne fans have been longing for for years—a super that gets its "A," "B" and "C" power from the lighting lines. Full constructional details in the December number of POPULAR RADIO.

Restaurierte Edi

Here Are the Facts About the Latest Discovery in Radio—

The Octa-monic Circuit

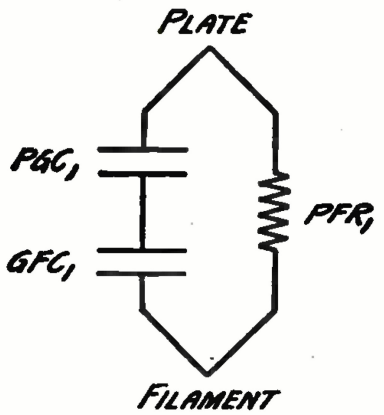
No really new radio circuits? If you think so, read this description of the Octa-monic circuit—a circuit that is fundamentally different from all that have gone before. It works on a principle opposed to that of the superheterodyne, in that detection takes place at a higher frequency, rather than a lower frequency, than that of the incoming signal. The advantages of this system are here described by—

JOHN BRENNAN

A COMPARISON of the standard type of ordinary tuned-high-frequency circuit with the Octa-monic circuit reveals some interesting points regarding the relative losses in these two types of circuits.

The electrical characteristics of a tuned-high-frequency circuit are shown in Figure 2. The high-frequency valve characteristics can be denoted electrically as two condensers, "GFC1" and "PGC1," in series for vacuum valve No. 1. These condensers represent the grid-to-filament capacity and the plate-to-grid capacity between the elements of the valve. The resistance "PFR1" represents the plate-to-filament resistance of the valve. We therefore have an equivalent electrical circuit as shown in Figure 1.

This circuit consists of a resistance "PFR1," connected in parallel with two series condensers, "PGC1" and "PFC1." It can therefore be seen that there are two paths for the signal energy through the elements of the vacuum valve, one through the capacity leg and the other through the resistance leg. At ordinary broadcast frequencies, the series condenser path offers a large resistance that may run as high as hundreds of times that of the resistance path. This latter path, or, in other words, the plate impedance, is therefore an important factor in the plate circuit of high-frequency amplifiers. The same conditions that exist in valve No. 1 also exist in valve No. 2; so we have, in the ordinary two-stage circuit, two circuits which at ordinary broadcast frequencies may add considerable resistance and may tend to broaden the tuning unless these effects are carefully accounted for.



A SCHEMATIC REPRESENTATION OF A VACUUM VALVE

FIGURE 1: *The electric characteristics of a vacuum valve in a high-frequency circuit may be considered as consisting of two capacities in series with a parallel resistance.*

In the Octa-monic arrangement, also shown in Figure 2, we have only one plate circuit to consider, so that the effect of broadened tuning from plate circuit dampening is very remote.

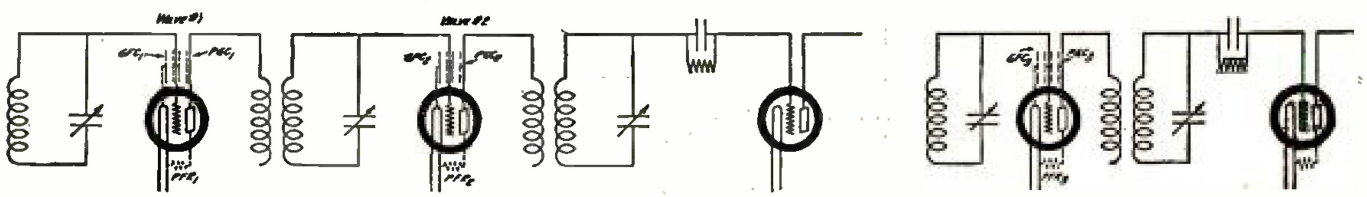
In actual practice, the tendency toward any broadness in tuning is further reduced by the peculiar action of the valve when working at double the frequency of the incoming signal.

It is this absence of resistance damping in the Octa-monic that produces, in the grid circuit of the detector, a resonance curve that is sharper than the resonance curve produced in the detector circuit by a single stage of tuned-high-frequency amplification. The remarkable part of this feature is that this increased selectivity is accomplished in the Octa-monic with one less stage of amplification.

It is also interesting to note that this selectivity is obtained in the Octa-monic without sacrifice of tone quality. Instead of cutting off any side-bands as a result of increasing sharpness, the fact that the Octa-monic operates at double the frequency of the incoming signal increases the frequency separation and permits the use of a wider side-band range in spite of the sharper tuning.

The effect of side-bands on quality and the limitations they impose on selectivity is an interesting study. A consideration of their importance will therefore prove of value.

A transmitting station broadcasts only one frequency or wavelength when there is no music or speech being put on the air. This frequency or wavelength is known as the "carrier wave" (shown in Figure 3). As soon as the program starts, the speech and tone frequencies of voice and instruments are superimposed on the carrier frequency, changing the carrier frequency to a composite form and increasing the frequency range according to the



A COMPARISON OF A STANDARD AMPLIFIER WITH THE OCTA-MONIC

FIGURE 2: *At the left is shown a straight two-stage, high-frequency amplifier and detector, while at the right is shown the circuit arrangement of the Octa-monic. Notice that the capacity and resistance effects of the vacuum valves appear twice in the tuning circuits of the standard amplifier and only once in the Octa-monic.*

Restauriert: Edi

heterodyne or "beat-note" principle.

In radio telephony there are two important beat frequencies produced for each tone or frequency which is superimposed upon the carrier wave. This means that when a broadcasting station is transmitting music which ranges in frequency from a few cycles per second up to 5,000 cycles per second, a band of frequencies 5,000 cycles wide each side of the main carrier wave frequency will thus be utilized for the transmission of sounds. In other words, a broadcasting station requires a frequency band having a width of at least 10,000 cycles or 10 kilocycles when transmitting music.

If we investigate the conditions present in the matter of separation of two broadcasting stations operating at 10 kilocycles apart we will discover an interesting difference between the ordinary tuned-high-frequency receiver and the Octa-monic.

Let us take, for instance, a station transmitting on a frequency of 600 kilocycles (500 meters) and a station operating at 610 kilocycles—a separation of 10 kilocycles.

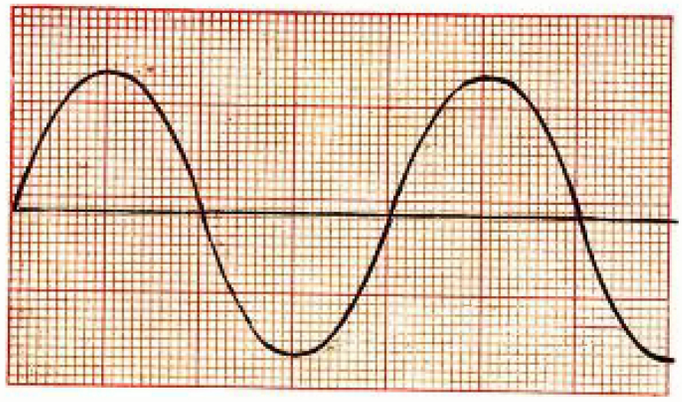
The side-bands of the 600-kilocycle station will range from 595 kilocycles to 605 kilocycles, while those of the 610-kilocycle station will range from 605 kilyocycles to 615 kilocycles, i. e., 5 kilocycles on either side of the carrier frequency. It will be seen that these two stations may sometimes be operating on practically the same frequency, or on frequencies which may overlap, viz., on 605 kilocycles. The result will naturally be interference or heterodyne whistling. To avoid interference it is necessary to tune the circuits sharply so as to limit the side-bands, and this limiting may result in the loss of some of the tone frequencies, with a consequent loss of quality.

In the Octa-monic system, on the other hand, we have an entirely different set of conditions. Since amplification takes place at double the frequency of the incoming wave, the frequency of the 600 kilocycle wave is shifted by the action of the vacuum valve detector to 1200 kilocycles, while the frequency of the 610 kilocycle wave is shifted to 1220 kilocycles.

A variation of 5 kilocycles on either side of the 1200 kilocycle wave will give a range of from 1195 to 1205 kilocycles, while the same variation on either side of the 1220 kilocycle wave will give a variation of from 1215 to 1225 kilocycles.

There is, therefore, an open space between 1205 and 1215 of ten kilocycles which allows for sharper tuning without sacrificing any of the side-bands.

This accounts for the fact that the Octa-monic system can be tuned sharper than the tuned-high-frequency type of circuit without sacrificing the quality-giving side-bands.



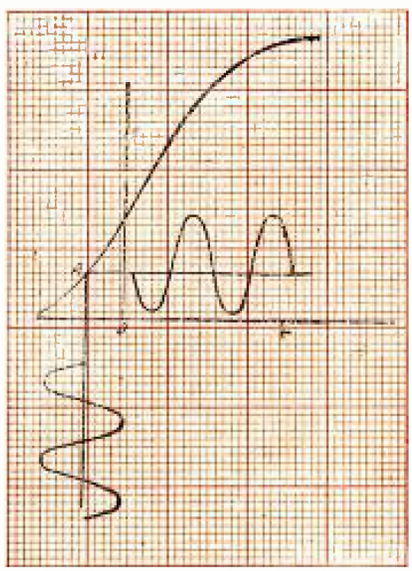
A CARRIER WAVE

FIGURE 3: *This is a diagram of the continuous alternating-current wave generated by a transmitting station. On this wave are superimposed the audible frequencies that compose the broadcast sounds.*

In the superheterodyne, on the other hand, where amplification takes place at a lower frequency (higher wavelength) the opposite holds true, so that in the case of the superheterodyne, the side-bands may be sacrificed in obtaining super-selectivity, thus resulting in impaired quality of reproduction.

The generation of harmonics in vacuum valves, the principle of which is the basis of amplification at double the frequency of the incoming wave, constitutes a special field for design, because for that purpose the valve is operated on a different part of the characteristic curve than that employed in amplifiers or in grid-leak detectors.

Figure 4 shows the characteristic curve of the ordinary vacuum valve. In order to function as a second harmonic generator (double frequency producer), the grid must be operated at about point "A" on the curve, so as to produce unequal amplification in the fundamental carrier wave. The positive half of each wave is amplified more than the negative half.



THE CHARACTERISTIC CURVE OF THE OCTA-MONIC DETECTOR

FIGURE 4: *This diagram shows the characteristic curve of a vacuum valve detector and illustrates the point of operation that must be used to generate harmonics necessary in the Octa-monic system.*

This unequal amplification results in the production of a wave of double the frequency of the incoming or carrier wave. In the plate circuit of the harmonic generator, the double frequency wave is taken off through a tuned circuit, while the fundamental or carrier wave is not used. The harmonic generator is then operated on the knee of the curve at the point employed in a "C" battery detector system. One might think from this that the harmonic generator is really a detector, but while detection does takes place it is only incidental.

In the harmonic-generator valve of the Octa-monic, the plate circuit is tuned to twice the frequency of the wave to which the grid circuit is tuned, thereby eliminating tendencies toward oscillation. This permits the design of an efficient tuned transformer for picking off the carrier wave, as more efficient coupling may be utilized.

To tune to twice the frequency of the incoming carrier wave, it is necessary to use either a smaller condenser or coil, or both.

The best commercial practice in the design of this double-frequency coil is to reduce the inductance of the coil to one-quarter of the value of inductance required for the broadcast frequencies. This eliminates the necessity for the use of special condensers, and also makes possible the ganging of the harmonic-generator tuning condenser and the detector-circuit tuning condenser on the same shaft; this gives an opportunity for single-control tuning.

(*Continued on page 477*)

Restauriert: Edi

The Octa-monic Circuit

(*Continued from page 427*)

The Octa-monic, as shown in Figure 2, is subject to some limitation in regard to sensitivity, as the signal strength of the incoming carrier wave must be sufficient to operate the grid to a point where unequal amplification occurs and harmonics are generated. This means that extremely weak signals will not operate the harmonic valve and accordingly will not be heard. Some method of amplification must be employed ahead of the harmonic generator to insure the pick-up of weak signals. Such an amplifying system does not have to possess any particular selectivity, since selectivity is obtained by the harmonic principle. Amplification alone is the only consideration for this part of the high-frequency circuit.

Restauriert: Edi