

PM-111 型 PF-111 型 150 MC-FM

無線電話装置 (第二報)⁽⁸⁾

北條 徳* 長濱良三** 今西久彌***

Type PM-111, PF-111 150 MC-FM Radio
Telephone EquipmentBy Toku Hōjō, Ryojō Nagahama & Kyuya Imanishi
Totsuka Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

The 30 MCVHF/FM police radio equipments, that we designed, made and reported previously in this review, are now being used effectively by the National Rural Police as their patrol car radio communication system.

Later further development of the 150 MC VHF/FM radio equipment, used by our municipal police and fire-brigade stations, was suggested by GHQ, and, specifications there of were sent out by the committee for municipal police and fire-brigade telecommunication in June, 1950, to all radio manufacturers in Japan.

According to this requirement, more than fifteen manufacturers started to make proto type equipments and we entered this competition also.

We completed the proto type equipment "PM-111 and PF-111" in October and submitted them to the committee.

We secured satisfactory results after subjecting them to very severe qualifying and fielding tests by the Electric Communication Laboratory, the ministry of Telecommunication.

This paper contains a summary of the structures, special features and characters of our Proto-type Equipments, together with the results of the qualifying and fielding test in our laboratory.

We are convinced that our equipments are among the best in Japan, as we have incorporated distinctive features into our sets we believe that they will contribute greatly to public security when they are put in service for our police, fire-brigade and other communication uses.

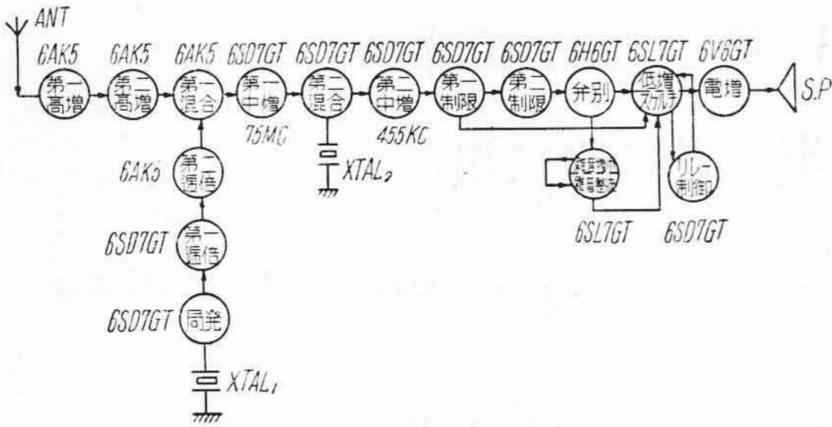
[I] 受信機

受信機は第1圖、第2圖(次頁参照)および第3圖(次頁参照)に示す回路構成回路接続および外觀をもつ17球(定電圧放電管を含む)水晶制御二重スーパーヘテロダイソ式周波数変動受信機で、移動固定兩用となつている。

* ** *** 日立製作所戸塚工場

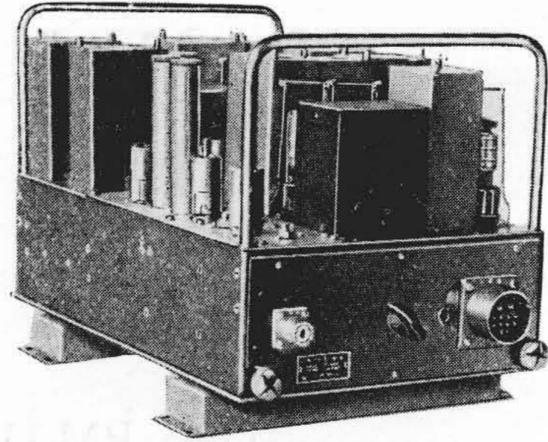
ヤーシーの構造、移動および固定用に使用する場合は要領は夫々送信機の場合に準じているので説明を省略する。

- 1) 性能概要
 - (a) 受信周波数：148～152 MC
 - (b) 周波数変動：第1局部発振器は恒温槽つき水晶制御式で周囲温度 -20°C ～ 50°C において周波数偏差 0.005% 以内



第1圖 受信機回路構成圖

Fig. 1. Block Diagram of PRX-111 Receiver

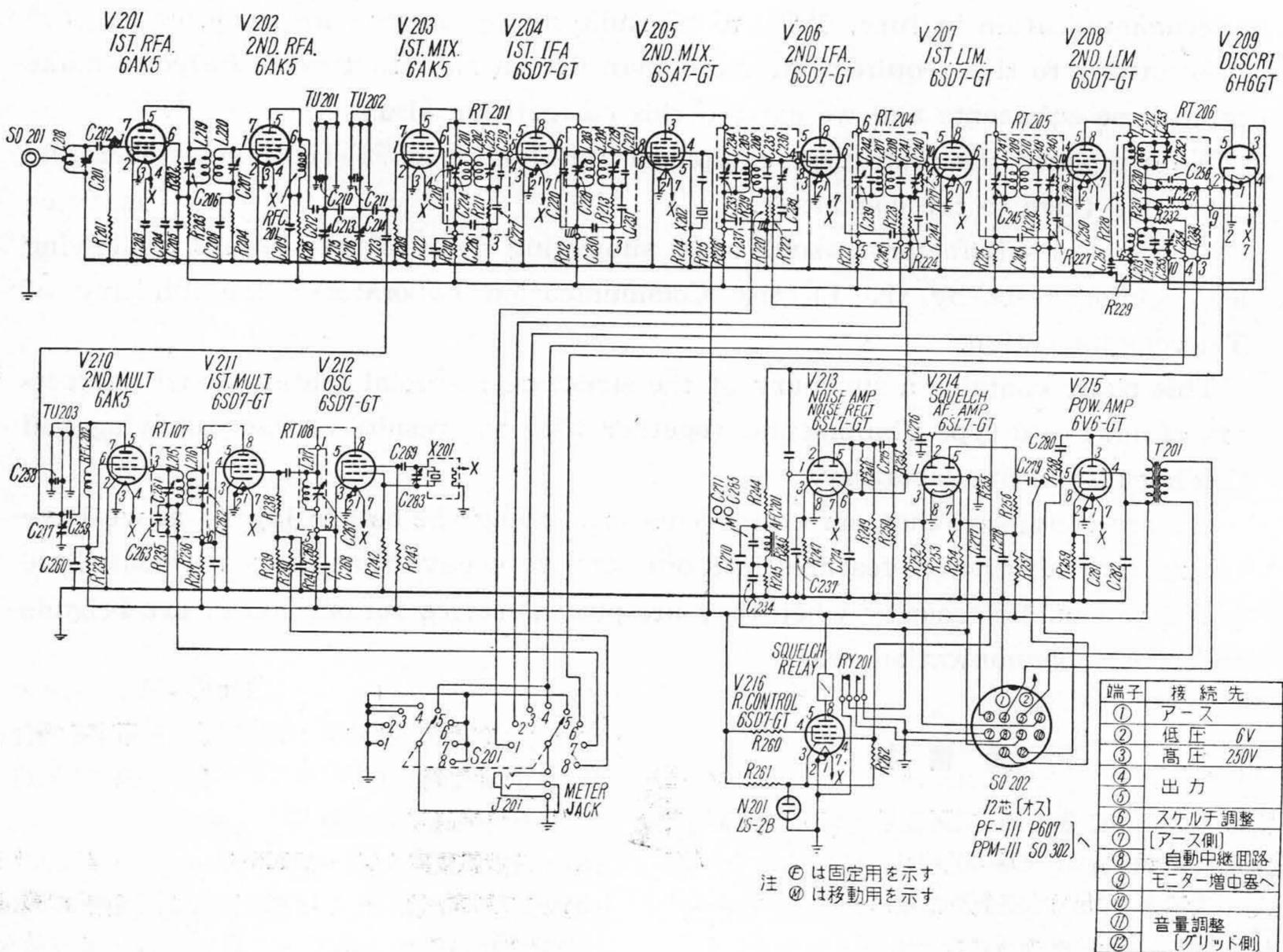


第3圖 受信機上面

Fig. 3. Top View of PRX-111 Receiver

- (c) 第1局部發振水晶周波數：(受信周波數-7.5MC) の 1/24
- (d) 第1中間周波數：7.5 MC
- (e) 第2中間周波數：455 kc
- (f) 受信帶域巾：±20 kc (6 db 低下)
- (g) 擬似周波數感度：-60 db 以下
- (h) 選擇度：80 kc はなれて 60 db 以上
- (i) スケルチ動作入力信號電壓：0.5 μV 以下(5 μV までスケルチ調整可能)
- (j) S/N 比：入力電壓 0.5 μV で 15 db 以上、5 μV

- で 35 db 以上
- (k) 變調周波數特性：變調周波數 1 kc を基準にして 0.3 kc で 10±3 db, 3 kc で ±3 db 以内
- (l) 最大無歪出力：1.5 W 以上(歪率 10%)
- (m) 受信入力インピーダンス：75Ω 同軸ケーブルを介して 75Ω 空中線に適合する
- (n) 低周波出力インピーダンス：600 Ω
- (o) 入力定格：
 低壓 DC 又は AC, 6 V 5.5 A
 高壓 DC 250 V 120 mA



第2圖 受信機回路圖

Fig. 2. Circuit Diagram of PRX-111 Receiver

端子	接続先
①	アース
②	低圧 6V
③	高圧 250V
④	出力
⑤	スケルチ調整
⑥	[アース側]
⑦	自動中継回路
⑧	モニター増中塞へ
⑨	音量調整
⑩	[グリッド側]

注 ① は固定用を示す
 ② は移動用を示す

2) 回路構成

この受信機は第 2 圖のように、高周波増幅部、第 1 局部発振部、第 1 混合部、第 1 中間周波増幅部、第 2 混合発振部、第 2 中間周波増幅部、振幅制限部、周波数辨别部、低周波増幅部、スケルチ制御部、その他の部分の 11 の要素により構成されている。以下これら各部のうち特異な点のみについて説明する。

高周波増幅を 2 段用いたのは擬似周波数感度を減少させるためと、周波数変換管雑音を無視できる程度にまで高周波増幅段の利得を上げ S/N 比を改善するためである。

第 1 局部発振としてはその遞倍数を 24 とし、その周波数は受信周波数より第 1 中間周波数だけ低い値となっている。第 1 局部発振用水晶は送信機の項で述べた周波数安定の要求により、送信機と同様な恒温槽中に收容し温度による周波数偏差を極力押えている。又周波数遞倍を二段行い、インジェクション電圧を十分とり、變換利得の向上をはかっている。

振幅制限は 2 段として、制限効果を良くする。

低周波増幅には第 2 圖 V 214 の片側の 3 極管部と、電力増幅管 V 215 を用いている。スケルチ回路としては V 213 の片側の 3 極管部を雑音増幅、他方の 3 極管部を 2 極管接続として雑音整流に用い、これを V 214 の他の 3 極管部で直流増幅し V 216 のリレー制御管に加え、機械的リレー (スケルチリレー) を制御する。このリレーの接断により低周波増幅回路を開閉してスケルチ制御を行つている。

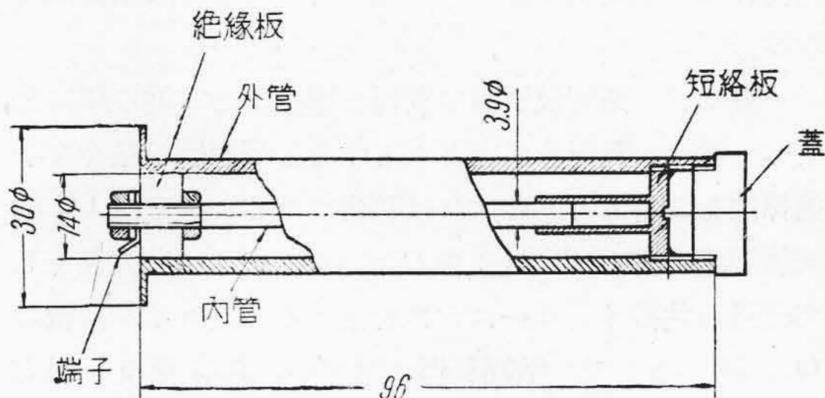
3) 高周波増幅部

この種の受信機では高周波増幅部の良否が受信機全体の性能を大きく左右するが、その最も問題になる点は雑音指数と選擇性であり、これ等は使用真空管および同調回路の方式によつて殆んど決定される。使用真空管としてこの周波数帯で現在國産品で實用されているのは 6 AK5 丈であるから、以下同調回路の方式について比較を行い、高周波増幅部として如何なる回路構成が最も望ましいかについて吟味する。

(a) 同調回路方式の比較

150 MC 帯附近の超短波増幅器の同調回路としては一般に分布常數回路、集中常數回路の兩方が用いられている。そして前者には同軸型共振器、後者には所謂 LC 型同調回路が用いられることが多い。本受信機では兩者を併用している。

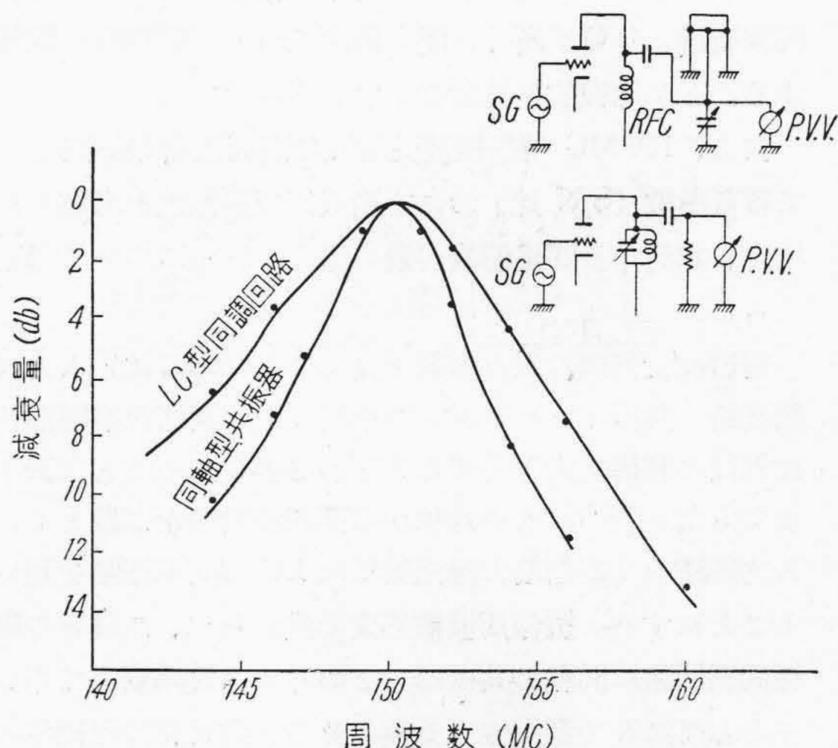
本機に用いた同軸型共振器を第 4 圖に示す。内管と外管の直径の比は同軸ケーブルの最小減衰条件を與える同軸比 3.6 に近いよう選定されており⁽²⁾、材料は絶縁板 (ポリスチロール) を除いて凡て銀鍍金された眞鍮を用いている。150 MC 帯では波長が可成り長いから静電容量



第 4 圖 受信機同軸共振器構造
Fig. 4. Construction of Co-Axial Tuner of PRX-111 Receiver

を終端して適當の大きさにする。同調方法として短絡板を外管内面に摺動して行ふのは接觸不良をおこし易いのと同調に手間どるため、短絡板は固定して別に可變コンデンサーを挿入し (第 2 圖) これにより同調をとる方法を採用した。

同軸型共振器は LC 型同調回路に比して Q を大きくすることができ、高周波増幅回路としての選擇性は良くなる。第 5 圖は同軸型共振器 1 個を用いた場合と、LC 型単一同調回路を用いた場合の選擇性の比較を示したものである。



第 5 圖 同軸型共振器と LC 型同調回路の選擇性の比較

Fig. 5. Comparison of the Selectivity Character of the R. F. A. Circuits Used a Co-Axial Tuner with a Single Tuned Circuit

然し乍ら同軸型共振器を用いる場合は、シャーシーの配置上これを餘り大きくすることができず、終端すべき静電容量を大きくしなければならぬ。(第 4 圖の同軸型共振器では全同調容量は 150 MC において約 40PF となる) 従つて回路の共振インピーダンスが低く増幅段の

利得は LC 型同調回路を用いる場合に比べて相当低くなる。

一般に、高周波回路の利得と選擇性とは逆の傾向をもつ。即ち、利得をあげようとするとも選擇性が悪くなり選擇性を改善しようとするれば利得は下る。例えば LC 型同調回路で言えば、コイルのインダクタンスを大きくして回路の共振インピーダンスを上げると（コイル自體の Q は同じとして）増幅利得は増すが、真空管の入出力インピーダンスのため真空管を含めての回路の實効 Q が相当低下し選擇性が悪くなる。逆にコイルのインダクタンスを小さくすると、共振インピーダンスが下り利得は低くなるが、實効 Q の方は回路の共振インピーダンスが低いため真空管の入出力インピーダンスのきゝ方が少くなりそれ程低下せず、従つて選擇性は良い⁽⁵⁾。同軸型共振器についても同様で、共振器の有効長を長くすると、利得は増すが實効 Q が下つて選擇性は悪くなり、短くすると逆の傾向になる。

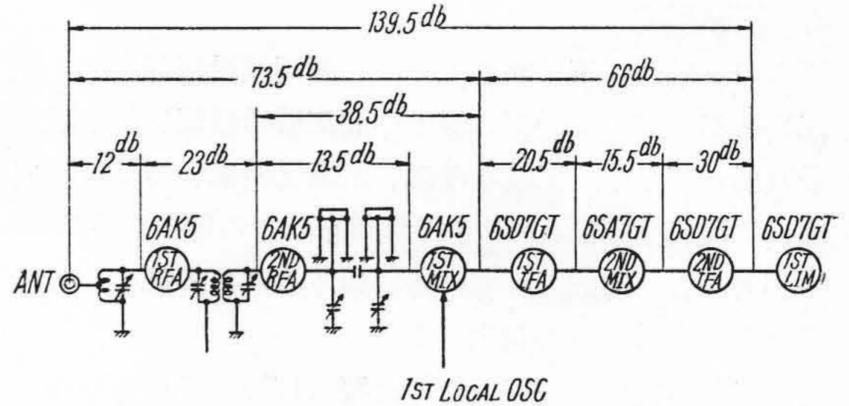
實際の製作上の立場から言えば、利得を要求する部分には LC 型同調回路を、選擇性を要求する部分には同軸型共振器を用いる方が作り易い。これは、受信周波數帯が狭いため (148~152 MC) LC 型同調回路の方が high-L 回路になし易いこと、又同軸型共振器は LC 型同調回路より Q が高く、而も數箇縦續して選擇性を改善することが比較的容易なためである。

次に、150 MC 帯超短波受信機の高周波増幅回路として雑音指數 (S/N 比) および擬似周波數感度を考慮した場合、如何なる回路構成が最も望ましいかについて考えてみる。

超短波受信機の雑音指數を良くするためには、入力同調回路の共振インピーダンスを高くし、高周波増幅部特に初段の利得を大きくすることが必要であることは云うまでもない⁽³⁾⁽⁴⁾。この意味から高周波増幅を二段とし、入力回路および初段の陽極側には LC 型同調回路を用いることにする。擬似周波數感度の點からは、二段目の陽極同調回路に同軸型共振器を 2 箇乃至 3 箇縦續して用い主としてこゝで選擇性を受持たせる。尚又初段陽極側の LC 同調回路を複同調にし高周波段の選擇性を更によくすると共に、第一局部發振回路には周波數遞倍管を二段用い、第一遞倍管には複同調回路、第二遞倍管には同軸型共振器を用いて、局部發振の各高周波に對する選擇性を良好ならしめる。

以上の見地より、高周波増幅部の回路構成を第 6 圖に示す如くしたが、以下述べる如くこの構成により S/N 比、擬似周波數感度共に満足すべき結果を得ることができた。尚第 6 圖に各段の利得配分を併記した。

(b) S/N 比



第 6 圖 受信機利得配分

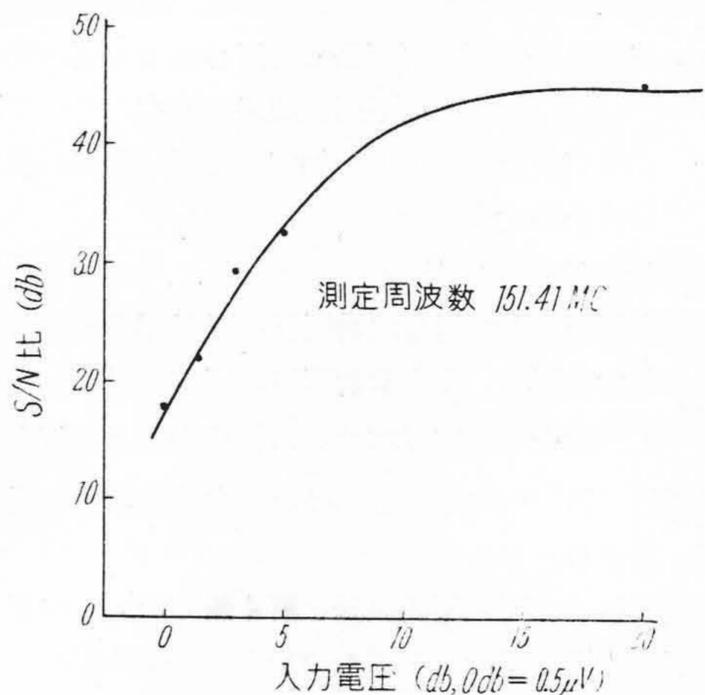
Fig. 6. Gain Distribution of PRX-111 Receiver

前述の如く、S/N 比を良くするためには、初段入力回路の共振インピーダンスを高くすると共に高周波増幅段の利得を大きくして周波數變換管雑音の影響を減殺すること、および空中線と入力回路との結合を適當にすることが必要である。

本受信機の高周波増幅段の利得は、入力回路の昇壓比を含めて約 48 db で特に初段の利得は 23 db である。(第 6 圖)従つて周波數變換管雑音は殆んど問題にならない。空中線と入力回路との結合については、入力コイルのタップの位置を加減し S/N 比が最大になる點を實驗的に求めた。

尙低周波出力回路に 3 kc の低域濾波器を挿入し、所要周波數帯域外の雑音を除去することにより S/N 比の向上を圖つている。

第 7 圖に固定局の S/N 比の實測結果の一例を示した。横軸は受信機の入力電壓で 0.5 μV を 0 db としている。圖によると、受信機入力電壓 0.5 μV の時の S/N 比は 18 db, 5 μV の時は 45 db である。尙この場合の



第 7 圖 受信機信號對雜音比

Fig. 7. S/N Ratio of PRX-111 Receiver.

20 db quieting signal input は 1.3 db (0.58 μ V) であつた。20 db quieting signal input とは信号が雑音を抑圧する程度を表わすもので、信号のない場合受信機出力から出ている雑音電圧を 20 db 減少せしむるに必要な最小入力信号で受信機の感度を表わしたものである⁽⁶⁾。

(c) 擬似周波数感度

本機の如き水晶制御二重スーパーヘテロダイン受信機の擬似周波数には次の種類がある。

- (i) 局部発振器の各高調波と、中間周波のビートを作る周波数。
- (ii) 局部発振器の各高調波と、中間周波の整数分の一のビートを作る周波数。
- (iii) 希望周波数より、中間周波数の整数分の一丈離れた周波数。
- (iv) 中間周波数。

(i) の内では、第一局部発振器の各高調波と第一中間周波数のビートを作るものが最も大きい。(廣義の映像周波数) これには水晶発振子の発振周波数を適宜に選べば擬似周波数を希望周波数より相當離すことが出来、高周波増幅段、第一局部発振器逓倍段の選擇性を良くすれば擬似周波数感度を -70 db 以下にすることはさほど困難でない。

次に (iii) は、希望周波数の近傍に生ずることが多いので、問題になる。例えば今、第一中間周波数を 7.5 MC、第二中間周波数を 455 kc とし、希望周波数を 150 MC とする。 $150MC - \frac{455}{n}kc$ ($n=2, 3, 4, \dots$) の妨害波が到来した場合を考えると、この妨害波に対しては高周波回路は殆んど選擇性がない。この波は第一混合管で周波数變換され、 $7.5MC - \frac{455}{n}kc$ となり第一中間周波増幅器で若干減衰せられた後第二混合管に入る。こゝで再び周波数變換された $\frac{455}{n}kc$ の波の n 倍の高調波は第二中間周波数となるから、これがそのまま第二中間周波増幅器を通り妨害波として受信されることになる。この擬似周波数に対しては、第一中間周波増幅器の選擇性を良くすること、第二混合管の動作状態を適宜にして周波数變換された波の高調波が出たいようにしなければならない。このためには第二混合管のインジェクション電圧を適宜にすることが大切である。 $150MC - \frac{7.5}{n}MC$ の妨害波についても同様で第一混合管インジェクション電圧の適値を求める必要がある。

又 (ii) の内では希望周波数の近傍のものが大きく、これが擬似周波数として現われる状況、および対策は (iii) と略々同様である。

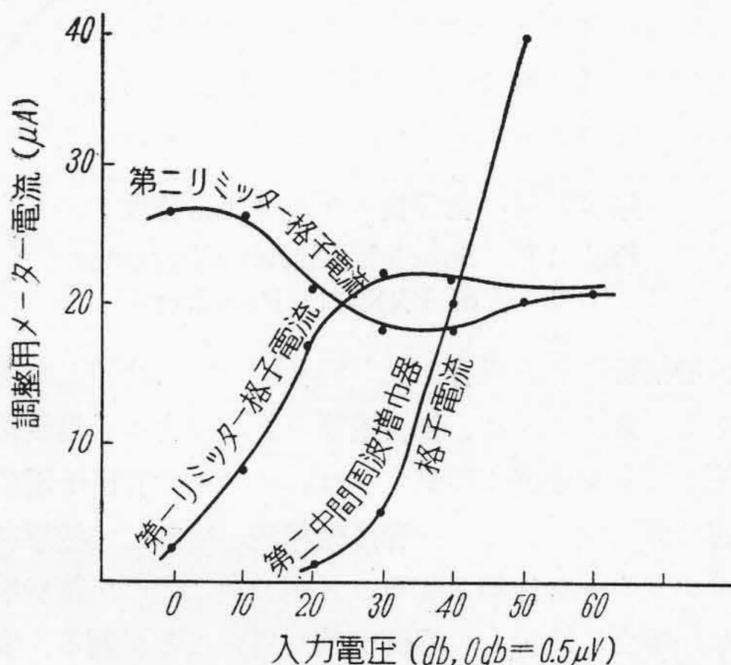
擬似周波数 (MC)	擬似周波数の種類	擬似周波数感度 (db)
295.2	① $24^{th} \times 2 + 7.5^{MC}$	-76.5
280.2	① $24^{th} \times 2 - 7.5^{MC}$	-74.5
172.2	① $30^{th} - 7.5^{MC}$	-82.5
151.8	近傍	-82.5
150.7	近傍	-68.5
147.7	$151.41^{MC} - \frac{7.5^{MC}}{2}$	-70.2
145.4	① $23^{th} + 7.5^{MC}$	-80.0
140.2	① $24^{th} - \frac{7.5^{MC}}{2}$	-81.3
136.4	① $24^{th} - 7.5^{MC}$	-80.0

註 1. 測定周波数 151.41^{MC}
 2. 20 db quieting signal method による

第8圖 受信機擬似周波数感度
 Fig. 8. Spurious Frequency Response of PRX-111 Receiver

(iv) は直接中間周波数をピックアップするもので、シャーシの配置、シールド等を適宜にすれば問題ない。

第8圖に擬似周波数感度の實測結果の一例を示した。この場合、受信周波数は 151.41 MC、第一、第二中間周波数は夫々 7.5 MC、455 kc、第一、第二局部発振器水晶片の発振周波数は夫々 5996.25kc、7045kc である。圖の擬似周波数の種類の欄で、例えば① 24th とあるのは第一局部発振器の 24 倍の高調波を示し、近傍とあるのは、上記 (iii) および (ii) の内の希望周波数の近傍に現われる擬似周波数を示す。圖より判る如く、近傍に生じ



第9圖 受信機リミッター特性
 Fig. 9. Limiter Character of PRX-111 Receiver

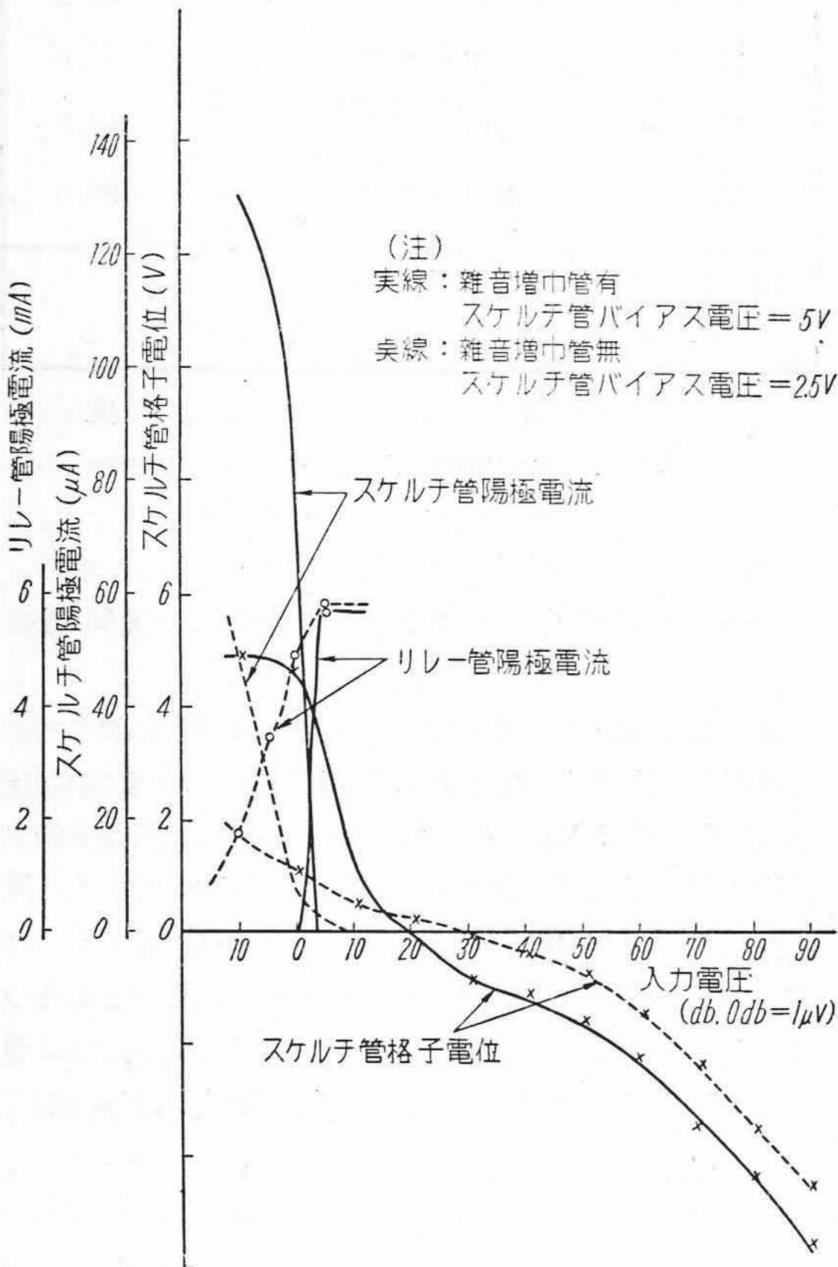
るものが最も大きく、(i) の種類の擬似周波数感度は何れも -70 db 以下であることが分る。

(d) その他

中間周波増幅回路、振幅制限回路周波数辨別回路については省略し、第 9 圖に振幅制限特性を示すに止める。

スケルチ回路は、雑音増幅管を有しているので 30MC 帯のものに比べて更に感度が良い⁽¹⁾。

第 10 圖は受信機入力電圧とスケルチ管格子電位、スケルチ管陽極電流、およびリレー管陽極電流との関係を



第 10 圖 受信機スケルチ回路特性
Fig. 10. Squelch Circuit Character of PRX-111 Receiver

雑音増幅管のある場合とない場合について比較したものである。圖によれば、雑音増幅のある場合は、信号電圧が僅かでも受信機に到来すれば、スケルチ管格子電位は急速に低くなり、リレー管陽極電流が増加して敏感にスケルチリレーを作動させることができ、従つて雑音増幅のない場合に比較して感度が甚だ良いことが判る。實測結果によると、第 2 表 (第 57 頁参照) の如く約 $0.2 \mu V$ の信号入力でスケルチ回路を開くことができ、 $0.5 \mu V$ の入力ではスケルチ動作は全く確實である。

[II] 試験成績

試験は主として室内において行う性能試験と、移動用を自動車に装備して實用状態に近い状況で行う野外試験とが行われた。第 1 表 (第 56 頁参照) および第 2 表 (第 57 頁参照) は送信機および受信機の性能試験の結果であり、試験方法は電気通信研究所で制定した試験法⁽⁷⁾により行われた。尙これらの表には電気通信研究所で行われた性能試験結果を併記した。

野外試験は三回に分けて實施された。第 1 回目は昭和 25 年 10 月戸塚工場を中心にして鎌倉、辻堂、平塚の各方面に、第 2 回目は同年 11 月東京警視廳を中心にして東海道戸塚方面および東京都内に、第 3 回目は同年 12 月戸塚工場を中心にして逗子、平塚、横濱方面に、夫々自動車局を移動させて、各種各様の地形、道路状態について走行距離約 500 km の野外實地試験であつた。第 1 回目は工場試験として行つたもので、第 2, 3 回目は電気通信研究所が試作機の合否を決定する資料として行われたものである。

固定局空中線は第 1 回および第 3 回目は戸塚工場研究課二階屋根上に假設された地上高約 15 m のスリーブ型垂直 $1/2$ 波長空中線で、第 2 回目は東京警視廳屋上に假設された地上高約 40 m の地線付垂直 $1/4$ 波長空中線である。自動車局は第 1 回および第 3 回目はダットサントラックに地板付垂直 $1/4$ 波長空中線を装備したもの、第 2 回目は警視廳パトロールラヂオカーの屋上に地線付垂直 $1/4$ 波長空中線が装備されたものが使用された。

實驗は主として 151.41 MC により行われたがその結果を主として前回行つた 30 MC 帯の場合⁽¹⁾と比較要約すれば次のとおりで、150 MC 帯 FM の特長を發揮して都市警察、消防移動無線電話装置として十分に實用しうるものであることが實證された。

(a) エンヂン着火雑音および都市雑音：30MC 帯の場合に較べてその影響は極めて少く受信機振幅制限器が辛うじて動作する程度の微弱な電界強度の移動通話においても、さほど通話の明瞭度を害さないことが判つた。

(b) 震動の影響：30 MC 帯の場合の經驗を生かして新に設計製作された振幅制限機構を有するシユヴイングメタル式防震ゴム脚は豫期通り極めて効果的で特に衝撃に對して有効であることが確認された。

(c) 地形の影響：電界の状況は 30 MC の場合と可成り異つた影響を受けるらしく第 1 回目の實驗における鎌倉八幡宮横の切通しや、第 3 回の實驗における逗子市街地の場合の如く 30 MC 帯のときには電界が弱く通話状況が餘り良くなかつた地點でも電波の反射が有効に働いて S/N 比 20 db 以上の明快な通話が可能であつた。しか

し乍ら電波到来方向と逆方向に全然反射物のない山陰の海岸地帯、例えば第3回目の場合の鎌倉→江ノ島間等は30 MC 帯のときに較べて可成り悪い状況となつた。この現象は第2回目の東京都内における実験においてもみられ、150 MC 帯が都市内の如く反射物体が到るところにある地域の移動通信用に好適であることが立證された。

(d) 天候、時間の影響：実験日時が短いので断定は出来ないが、30 MC 帯の場合に較べてこれらの影響は少いようであつた。

(e) 混信：同業メーカーが試験用に發射した同一周波数の混信を1回受信したが他は全然なかつた。

[Ⅲ] 用 途

この種装置の用途については緒言において若干述べたが、次にこれらの用途に關して割當周波数、運用方法、所要送信機出力、實用通話距離等の概要を説明する。

割當周波数帯は陸上移動業務、海上移動業務に大別されており、陸上は 148~152 MC, 海上は 152~157 MC となつている。警察、消防、新聞、電力、鐵道等の各通信用は主として前者に、海上保安、港灣、漁業等の各通信用は主として後者に屬する。

警察通信用は主に自治體警察用に供され、固定局となる警察本部、警察署等と移動局となるパトロール自動車との間、およびパトロール自動車間の指令傳達、その他連絡用として使用される。現在、日立製 150 MC FM 第1號~第5號機は横濱市警察本部に納入され 150 MC 帯警察無線用の我國最初の實用局として本年9月開局しその眞價を發揮しつつある。消防通信用は主に自治體消防用に供され、固定局となる消防本部、消防署等と移動局となる消防指揮自動車、消防自動車等との間、および自動車相互の指令傳達その他の連絡用として使用される。新聞通信用として既に實用に供せられており、固定局となる新聞社と移動局となるラジオ自動車との間のニュースの送受、その他の連絡用に使用されている。電力通信用としては固定局となる配電本部、營業所等と移動局となるサービス用自動車との間の指令傳達、その他連絡用として使用される。以上四種類の通信用としては概ね實用通話距離が大都市周邊を限度としていて、送信機出力が固定約50W, 移動約25W程度で、距離約20km以内の實用通話が可能である。勿論この距離は固定局の空中線高、電波傳播方向の地形、地物の状況により大いに左右されることがあるから、適當に中繼局を設置する場合もあり得る。

鐵道通信用としては固定局となる操車場本部、運轉關係の本部等と移動局となる操車用機關車、貨物、客車牽引用機關車等との間の指令傳達、追突防止、その他連絡用として使用され操車用としては送信機出力5W程度、

その他の用途には5~50W程度の出力が必要となる。

港灣通信用としては固定局となる阜頭事務所等と移動局となる灯臺船、水先案内用の小艇等との間の連絡用に使用され、送信機出力は5W程度で十分にその目的を達することができる。

海上保安通信用としては海岸固定局となる海上保安本部等と海上移動局となる巡視艇、救助艇等との間およびこれら舟艇相互間の指令傳達、その他の連絡用として使用され、送信機出力は固定50W, 移動25W程度で海上100km以上の實用通話も可能である。

漁業通信用としての周波数は154.93MC, 155.00MC, 155.25 MC, 155.41 MC の四波が最近割當てられた。海岸固定局となる漁船基地には上記四波のうちのその都、道、府、縣に割當てられた一波および156.6 MC が、海上移動局となる漁船には漁場における漁船相互の通信用として上記四波のうちその地域に割當られた一波および156.3 MC, 156.6 MC が夫々使用され、使用可能送信機出力には制限がないが大體5~10W程度で70~100km迄の通話ができ、FM無線機を使用することにより現用の中波帯使用の場合の如く電離層からの反射電波による他漁場の通話の混信や、雑音による聴取妨害がはるかに軽減され、小型機器による良質安定な連絡通信が可能であるから、近い將來に大きい發展が豫期される。

この他の用途としては、タクシー配車用、鑛山用等各種連絡通話用として、この種装置のもつ特長を活用すれば極めて廣い適用範圍があるものと考えられる。

[Ⅳ] 結 言

以上日立 PM-111 型、PF-111 型 150 MC-FM 無線電話装置についてその概要を紹介した。本装置は先に發表した PX-21 型 30 MC-FM 無線電話装置に數多い改良を加え、150 MC 用としての新研究事項を盛込んだ新鋭機であり、特に固定用装置の構造、送受信機の安定高能率な VHF 回路、送信機の IDC 付變調回路、受信機と同軸共振器および實用上多くの特長をもつた制御機器は、150 MC 帯特有の電波傳播特性と相まつて、これが實用化により都市内移動警察、消防、通信網に劃期的な活力を與え、都市公安上絶大な寄與をなすであらうことを確信する。尙 150 MC 帯は新聞、電力、鐵道、自動車船舶、港灣、漁業等の民間通信にも使用が許されているので大方の御理解によつて此の方面に將來廣く活用され我が國の産業經濟に寄與できる日の近い事を期待する。

終りに本装置の試作に對して種々御援助を頂いた連合國軍總司令部民間通信局の Mr. Kawai 主要都市警察消防通信運營委員會の委員各位、電氣通信研究所實用化部竹内課長、染谷、岩井兩技官、他關係々官、終始御協力

第 1 表 送信機試驗成績一覽表 Table 1. Test Results of PTX-111 Transmitter

Test No.	Testing Items	Use	Rated Value in Specification	Test Results		Quality	Remarks
				Hitachi Co. Ltd.	E. C. L.		
1	Mechanical Const.	M	Less Than 15kg, 240W × 400L × 270H mm	14.6kg 235W × 365L × 250H mm *10.4kg 230W × 360L × 220H mm	do.	OK	*Transmitter Unit Only
		F					
2	Input Power	M	Less Than 6V 9.5A _{200V} 0.13A _{500V} 0.22A	6V9.3A, 250V0.09A, 500V 0.2A	OK	OK	
		F					
3	Heat Run	M	10 Sec. Inter. 1 Hr.	* No Defect	No Defect	OK	*30 Min. Continuous
		F					
4	Vibration	M	1,000 c/m 1mm 2Hr.	* No Defect	No Defect	OK	* 1,500c/m 1.5mm 10Hr.
5	Frequency Range	M	148~152 MC	148~152 MC	OK	OK	
		F					
6	Output Power	M	More Than 25 W	More Than 30W	38 W	OK	
		F					
7	Effect of Power Supply Voltage	M	5% Down More Than 20W	More Than 25 W	29 W	OK	
		F					
8	Effect of Driving Power	M	*Driving Power 25% Down Output Power Not Decrease More Than 10%	No Decrease	No Decrease	OK	* All Driving Stage
		F					
9	Modulation Freq. Charact.	M	* -10±3db At 0.3 kc ±3db At 3 kc	-9.3db At0.3kc, +0.2dbAt3kc -11db At0.3kc, +0.3dbAt3kc	9.2dbAt0.3kc, -0.1dbAt3kc -12.4dbAt0.3kc, +0.5dbAt3kc	OK	* Compared with 1 kc
		F					
10	Modulation Linearity Modulation Input Level	M	15 Radians At 100% Mod. 100% Mod. Input -2±3db	Linearity OK -2.5 db Linearity OK -2.0 db	Linearity OK -1.0 db Linearity OK +0.8 db	OK	
		F					
11	Modulation Distortion	M	Below-20 db At 100% Modulation (1kc)	-26 db -29.3 db	-25.3 db -26 db	OK	
		F					
12	Signal to Noise Ratio	M	* More Than 47 db	More Than 57 db	64.2 db	OK	* Compared with 1 kc 100% Modulation
		F					
13	Spurious Radiation	M	At Least 60 db Below Carrier Level	* 68 db (8f) * 67 db (8f)	△ 69 db (2nd) △ 61 db (2nd) 78 db (16f)	OK	* Method of F. I. M. △ Method of Attenuator
		F					
14	Temperature Test	M	Freq. Stability ±0.005%, -20°C~50°C	Below±0.003% Below±0.003%	No Test	OK	
		F					
15	Humidity Test	M	90%, 40°C, 24 Hr.	No Defect	No Test	OK	
		F					

Note; M...Mobile Transmitter, F...Fixed Transmitter.

第2表 受信機試驗成績一覽表 Table 2. Test Results of PRX-111 Receiver

Test No.	Testing Items	Use	Rated Value in Specification	Test Results		Quality	Remarks
				Hitachi Co. Ltd.	E. C. L.		
1	Mechanical Const.	M F	Less Than 15kg, 240W × 400L × 270H mm — * 10.6kg 230W × 360L × 220H mm	14.8kg. 235W × 365L × 270H mm do. —	OK OK	* Receiver Unit Only	
2	Input Power	M F	Less Than 6V 5.5A, 250V 0.13A	6V 5.3A, 250V 0.12A OK OK	OK OK		
3	Heat Run	M F	Continuous 10 Hr. Continuous 10 Hr.	No Defect No Defect	* No Defect * No Defect	* 10 Sec. Inter. 10Hr. * 10 Sec. Inter. 10Hr.	
4	Vibration	M	1,000 c/m 1mm 2 Hr.	* No Defect	No Defect	* 1,500c/m 1.5mm 10Hr.	
5	Frequency Range	M F	148~152 MC	148~152 MC 148~152 MC	OK OK		
6	Spurious Freq. Response	M F	Below - 60 db	Below - 70 db Below - 70 db	Below - 68.5 db Below - 68.6 db		
7	Selectivity	M F	80 kc Apart 60 db	+62 kc, - 60 kc +65 kc, - 64 kc	+48 kc, - 50 kc +63 kc, - 54 kc		
8	Frequency Acceptance Band	M F	±20 kc, 6 db Down	+22 kc, - 23 kc +23 kc, - 24 kc	+20.5kc, - 22.7kc +26 kc, - 21 kc		
9	Modulation Freq. Character.	M F	* +10±3db At 0.3kc ±3db At 3 kc	+10db At 0.3kc, -0.8db At 3kc +8db At 0.3kc, -1.6db At 3kc	+13db At 0.3kc, -1.8db At 3kc +11db At 0.3kc, -2.3db At 3kc	* Compared with 1kc	
10	Operation of Squelch Circuit	M F	0.5 μV ~ 5 μV	* 0.2 μV ~ 10 μV * 0.2 μV ~ 22 μV	* 0.2 μV ~ 15mV Over * 0.4 μV ~ 20 μV	* Non Modulated	
11	Max. Undistorted Output Power	M F	More Than 1.5 W	2 W 2.3 W	No Test No Test		
12	Signal to Noise Ratio	M F	More Than 15db At 0.5 μV Input More Than 35db At 5 μV Input	* 0.6 μV * 0.6 μV	16db At 0.5 μV, 39.5db At 5 μV 18db At 0.5 μV, 45db At 5 μV,	* 20db Quieting Signal Input	
13	Temperature Test	M F	Freq. Stability ±0.005%, -20°C ~ 50°C	Below ±0.003% Below ±0.003%	No Test		
14	Humidity Test	M F	90% 40°C 24Hr.	No Defect No Defect	No Test		

Note ; M... Mobile Receiver, F... Fixed Receiver.

を頂いた中央研究所、茂原工場の関係各位、および本試作の遂行を絶えず御鞭撻下さった戸塚工場幹部各位、試作および測定に協力された工場の方々に深く感謝する次第である。

参 考 文 献

(1) PX-21 型 VHF-FM 警察無線電話装置
北條徳、長濱良三、今西久彌
日立評論 Vol. 32 No. 9, 1950.

(2) 終端静電容量を有する同軸型共振回路の設計
阪本捷房、瀧保夫、柳井久義、通學誌 昭
22. 7

(3) 超短波受信機の入力回路について
内田英成、通學誌、昭和 25 年 9 月

(4) 超短波受信機の雑音指數
關英男、學研報告、昭和 24 年

(5) Radio Engineering p. 340 Terman.

(6) Standards on radio receivers, Methods of testing frequency modulation broadcast receivers I. R. E. 1947.

(7) Testing procedure of 150 MC/FM Proto-type municipal Police radio equipments
電氣通信研究所 昭和 25 年

(8) PM-111 型 PF-111 型 150 MC-FM 無線電話装置 (第一報)
北條徳、長濱良三、今西久彌 日立評論 Vol. 33 No. 11, 1951.

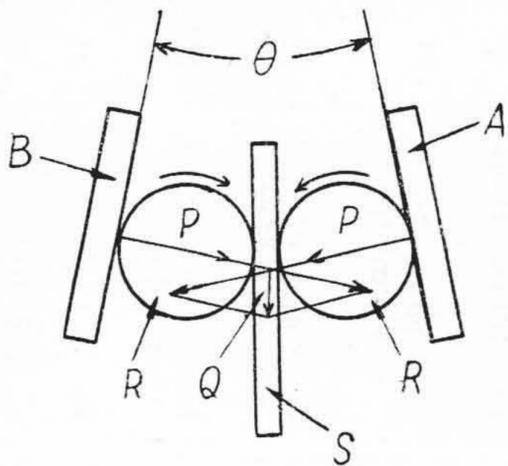


特許第 190244 號

桑 山 正 俊

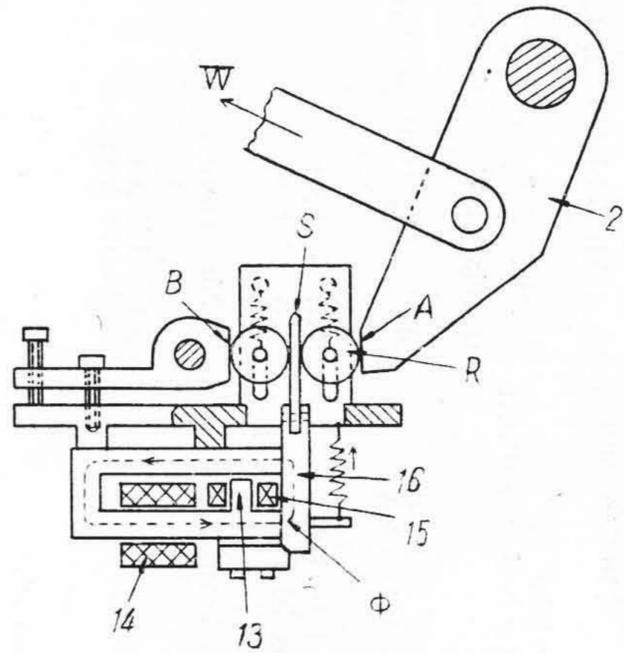
電路遮斷器の高速引外機構

第 1 圖はこの發明機構の原理を示すもので、R はローラー、AB はローラーを挟む斜面、S はローラー間に介挿した舌片である。斜面 AB の兩方又は何れか一方に外力 P を加えると、ローラー R は矢印方向に轉がり、舌片 S を下方に押出する。このときローラー R は舌片 S の移動につれて同方向に轉がりつゝ移動する。外力 P が同一とすればローラー R の轉がり運動を介して舌片 S に働く押出力 Q は、AB 面間の角度 θ が小さい場合には $P \sin \theta$ となる。 $P \sin \theta$ はこの機構間の連關が全く轉がり摩擦のみより成立つため、その値を $1/20$ 以下とすることができる。若し舌片 S を何等かの方法により固定すれば、舌片 S とローラー R との摩擦係数は豫め $\sin \theta$ より遙かに大きくとり得る故、前記ローラー R の矢印方向轉がりを抑止し外力 P に對向して靜止することができる。第 2 圖は前記原理を利用した電路遮斷器高速引外機構を示すもので、引外電磁石の保持線輪を附勢し、磁束 Φ により舌片 S を支持した可動鐵心 16 を吸着し舌片 S を固定してローラー R の轉がり傾向を抑止し、このローラーに係合する鎖錠レバー 2 の開路方向回轉力 W に對向している状態を示すものである。今引外電磁石の引外線輪 15 を勵磁すれば磁束 Φ は可動鐵心 16 側から磁橋 13 側に移行し、可動鐵心 16 を自由



第 1 圖

にするから、舌片 S はローラー R の轉がり傾向を阻止できなくなり、ローラー R は鎖錠レバー 2 の動作力により轉がりつゝ下方に押動され、ローラー間に介挿した舌片 S はその二倍の速度で下方に移動し、かくてローラー R によるレバー 2 の鎖錠を釋



第 2 圖

放し遮斷器の開路動作を行わせるものである。従來の引外機構は一般に引外しを軽くする目的でリンク、レバーを組合せて W 方向作動力を數段に落とし最後に引外電磁石の可動鐵心により鎖錠する方式が採用されたから、構造は複雑となるばかりでなく、リンク、レバー間の摩擦抵抗があり、摩擦の變化によつて動作が不確實とならないように一段當りの落す比率を少くする必要がある。段數を多くすることは結局引外しに要する時間を多くすることとなり、死時間を増し、實際には大型遮斷器の高速引外しの目的を達することが至難である。然るにこの發明の機構によれば大なる摩擦を生ずる場所がなく、何れも轉がり摩擦であるため、一段の落し率を $1/20 \sim 1/30$ の高率とすることができる。従來の引外機構とこの發明になる機構とを比較した實驗によれば 161 kV 遮斷器に於て前者は可動鐵心の始動より鎖錠レバーの始動まで約 0.02 秒以上を要したが、後者は 0.002 秒以下という好結果を得たものである。(滑 川)