

列車无线通信

H. M. 米德維傑夫 著
A. H. 靠勞考尼科夫

人民鐵道出版社

列 車 無 綫 通 信

H·M·米德維傑夫 著
A·H·靠勞考尼科夫
胡 汉 泉 等 譯



人 民 鉄 道 出 版 社

一九五七年·北京

本書敘述了列車無線通信組織、ЖР-1 型 無線
电台、固定站和機車上採用的設備的原理，以及列車
無線通信設備的應用。

本書可作鐵路通信工程師、技術員業務參考之用。

參加本書翻譯和校訂工作的為鐵道科學研究院胡
漢泉、吳德雨、張浩然、路寶華、劉見龍、許英、劉
鍾誠、叶紹智、喬占琳、徐聲聞、丁邦正等同志。

列 車 無 線 通 信

ПОЕЗДНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

Н·М·МЕДВЕДЕВ
蘇聯 А·Н·КОЛОКОЛЬНИКОВ 合著

蘇聯國家鐵路運輸出版社（1952年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1952

胡漢泉等譯

責任編輯 周士鍾

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府17號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第C10號

新 華 書 店 發 行

人民鐵道出版社印刷廠印（北京市建國門外七聖廟）

書號 747 開本 850×1168₃₂ 印張 6-₈插頁 3 字數 154千字

1957年 6月第1版

1957年 6月第1版第1次印刷

印數 1,280冊 定價(10) 1.20元

目 录

序.....	1
緒論.....	2

第一章 鐵路無線电机ЖР-1的簡述

§1. 無線电机的結構及机件組合.....	10
§2. 無線电机的电的特性.....	17
§3. 無線电机电路特性.....	25
§4. 無線电机在鐵路運輸上的使用情況.....	38
§5. 對於蒸汽機車的無線通信使用天綫及導綫束.....	40

第二章 列車無線通信系統的構成原理

§1. 列車無線通信組織的示意圖.....	56
§2. 列車無線通信的原理圖.....	59
§3. 互选羣呼叫系統.....	74

第三章 列車無線通信設備的構造

§1. 列車調度所設備.....	90
§2. 列車無線通信的中間站的設備.....	91
§3. 機車無線电通信設備.....	108

第四章 列車無線通信裝置的進一步改善

§1. 改良电路的特点.....	119
§2. 列車無線通信改良型回路工作原理.....	124
§3. 設備的結構.....	135

第五章 無線通信的电干扰及其抑制

- §1. 电干扰的本質来源及对無線电收信品質的影响,
电干扰的抑制标准…………… 140
- §2. 抑制在通信和信号集中閉塞設備中發生的無線
电干扰…………… 144
- §3. 抑制机車渦輪發電机內發生的無線电干扰…………… 154

第六章 列車無線通信設備的調諧与維護

- §1. 固定無線电台有效距离的調整…………… 156
- §2. 列車無線通信設備低頻回路的調整…………… 161
- §3. 調整远距离操縱固定無線电台的設備…………… 165
- §4. 監听所和檢修所的裝备及其任务…………… 168
- §5. ЖР-1 型無線电机的障碍檢查, 發信机和收信
机的調諧…………… 173
- §6. 列車無線通信設備的經常維護…………… 190

序

根据党第十九次代表大会的指示，在一九五—一九五五年發展苏联国民經济第五个五年計劃中，要繼續推广無線通信指揮列車运行和調車工作。

列車無線通信是有效的指导列車运行的新方法，現已广泛地在铁路運輸上应用。

在西伯利亞的一条鉄路上使用列車無線通信的經驗指出，列車無線通信能随时控制列車的运行，能收到列車运行时晚点或在区間被迫停車的紧急消息，用这种方法，就可以更好地执行列車运行圖，更好的提高機車使用率，並加强列車运行的安全。

在建立列車無線通信制度的工作过程中，曾經研究並試驗过各种不同型式的通信电路。本書的作者叙述了一些为苏联交通部电务总局所推荐的效果最好的几种电路。

列車無線通信設備的研究工作系由雅罗斯拉夫里鉄路局，鄂木斯克鉄路局，莫斯科——梁贊鉄路局，基輔運輸信号通信局，全苏鉄路運輸科学研究院和苏联交通部电务总局的工程师技术人员們集体进行的。

「列車無線通信」一書，目的是要使鉄路運輸的通信工作者熟悉列車無線通信設備的电路構造、結構形式、調整及使用設備方法諸特点。

列車無線通信是一套新的設備，其电路及構造方面尚可能有一系列很大的改革，因此在本書內所叙述的还不能認為是最終的和标准的方案，尚有待無線通信工作者們作进一步的改进。但是，米德維捷夫和考劳考利尼考夫兩同志所著的這本書，對於列車無線通信方面工作的鉄路通信人員应当是一本有益的参考書。

苏联交通部电务总局

总工程师 B.C.梁贊切夫

緒 論

在鐵路運輸上的，通信設備應保證與列車運行有關的業務指示和通知迅速地發送出去，但在未採用無線電通信技術之前，不可能和正在運行中的列車建立聯繫。要與列車（或車長）取得聯繫只有在它停車的時候才可能。

目前，供列車調度員、機車調度員以及車站值班員與機車司機通話用的有線無線的雙方向通信被普遍地採用。關於蘇聯鐵路上使用這種無線通信的辦法，請參閱技術管理規程§166。它作為一種通信工具的基本任務是最有效的幫助列車運行圖的執行，加速車輛和機車的週轉時間，實行必要的調整和措施，保證行車安全及預防列車運行中的困難。

隨著這種通信工具的發展，使用列車無線通信的人員應該越來越多。現已規定，當列車在區間和車站上停車時，車長必須能夠使用列車無線通信。牽引列車的機車司機，應當與在同一區段內的后部補機司機及其他列車司機建立聯繫。此外，列車機車司機在列車接近或在有機務段或折返段的車站時，應與段的值班人員保持聯繫。

為了列車調度員能與列車司機建立聯繫，採取三種主要列車無線通信組織系統。

第一系統：不需要車站值班員的參與，能遠距地將無線電台接到雙方向（單工的）通信的調度線上。

第二系統：雙方向（單工）通信只能自調度員方面遠距離地將無線電台接上調度線，而在司機方面直接先和車站值班員聯繫，由車站值班員將電台接上調度通信線。

第三系統：無論調度員與機車司機通信或機車司機與調度員通信，均需由車站值班員將無線電台接在調度通信綫上。

目前使用的列車無線通信基本上採用第二種系統。

由於上述運用情況，確定了下列組織列車無線通信的技術規則。

在調度區段內所有的車站上裝設固定無線電台，保證車站值班員以及有機務段或折返段的車站上的機務段值班員，直接與該站或在鄰近區間內的列車司機通話。為了能使列車司機或車長與列車調度員或機車調度員通話，在固定無線電台上須裝設特殊的有綫無線轉換裝置，以使無線話路與有綫調度通信綫連接。借此有綫無線轉換裝置，無需車站值班員的參與，而可以選擇一無綫電台接到調度通信綫上。無線電台和調度通信綫的連接是由調度員方面發出信號來控制的。

當從機車方面來建立聯系時，由車站值班員按壓有綫無線轉換裝置上的按鈕，使無線電台接到調度通信綫上去。

使固定電台與調度綫切斷工作，應由調度員發出遮斷信號或發出選擇呼叫來實現。

車站值班員及機務段值班員與列車司機的通話，如已談過的，不用調度通信綫而是直接使用固定電台。

本務機車和后部補機司機，以及各列車機車司機之間的通信，是直接使用機車無線電台的。在這種情況下，無論固定電台和調度通信綫路都不參與工作。

車長利用機車上的無線通信裝置通話，也可用固定無線電台來通話。

機車調度員如與列車司機通話，可利用列車調度員的通信裝置，或利用機車調度員的特殊設備從自己工作處與列車司機直接通話。

機車調度員要通過列車調度員來接通列車無線通信。為此，規定用直通電話通信和色燈信號裝置，以保證二個調度員使用列

車無線通信之次序。

列車無線通信無論是在機車停留時，或在運轉時都應該很可靠，它不應受四季、晝夜、氣候、地區起伏、建築物的遮蔽影響的限制。

通話的質量應當合於一般公務電話的要求。

所有固定和列車機車無線電台在單向線路區段範圍內，均應使用一個話路。

呼叫列車司機和機車司機是採用互選羣呼叫裝置。

機車無線電機應該無論在有震動、濕度大、溫度變化劇烈和含有硫磺氣體的情況下，以及在具有很大雜音水平時均能工作。

在機車上裝設一根天線作為收信及發信之用。

機車無線電台裝在震動最小的地方，必要時還需設置彈簧防震器。

在大鐵路樞紐站上為操作列車無線通信必須有的一般話路音量，應能避免彼此干擾的可能性。列車無線通信按單工線路工作並須能保證由調度員處，遠距離操縱固定無線電台。

列車無線通信的發展

一八九七年，偉大的俄羅斯學者，無線電發明家亞歷山大·斯切潘奧維奇·波波夫，借用無線電首先建立了運動物體間的聯系。

在一九一三～一九一四年，一列行駛中列車曾與彼得堡——留盤尼古來斯基現稱為十月鐵路區段的一個固定小站上，進行了最初幾次無線通信實驗。

國家通信試驗所在一九二四年首先研究並制作出第一台報話二用的無線電台試驗車，並於同年在莫斯科——庫爾斯克鐵路上使用。一九二五年又使用了電氣技術企業弱電工廠出品的壹瓦真空管報話二用的車廂無線電台。該電台工作距離達100～200公里。

由於上述無線電台的結構笨重及其不能在游動的情況下工

作,因而就难以用作运行列车(尤其是机车)和固定台之间的通信。

短波及超短波无线通信的出现,加速了该种通信的发展。

关于使用超短波无线信号的研究工作是开始于一九三〇年,当时,运输电气技术研究所及全苏电气技术研究所曾在莫斯科——杂高尔斯克区段的北部铁路上(现在叫作雅劳斯拉夫里)进行过该项试验,结果良好。

运输电气技术研究所,在最初的试验之后,对超短波的性质又作了更进一步的研究,在一九三二年末研究出了所谓电码信号,而在1933年,通信科学研究所与交通人民委员会一起研究了「运输通信」工厂所制的无线信号装置,并在莫斯科—库尔斯克铁路的刘布利那车站的驼峰调车场上应用。

一九三五年曾进行试制列车司机与守车内车长通信的便于携带的超短波无线电话通信机。在有200根车轴的引进的列车上曾获得稳定的通信,该机全重为3公斤。

一九三八年在托姆斯克铁路的杨斯卡亚车站上,电气技师阿夫捷耶夫曾与调度机车进行了无线通信。此外,在其他铁路的编组站上也曾做了50部无线电装置进行试验。

所有这些和运行中列车以及和机车司机通信的研究试验的工作,必须、而且可能创造在列车或机车的强烈震动情况下,保证双方向无线电通信稳定的通信设备。

在伟大的卫国战争后,于一九四七年制出了ЖР-1型无线电台(第一种制成的铁路无线电台),对于在铁路运输上的发展与运行的列车通信方面是一件很有价值的贡献。由于这种无线电台的制成,在一九四九年对Н·М·米哈廉科,Б·Ф·卡劳爱斯特,Г·П·西特尼考夫,Н·А·米塔斯及Г·И·胡巴耶夫等工程师们授予了斯大林奖金获得者的称号。

在车站的无线通信情况下(驼峰调车场工作人员与驼峰调车机车及调车员与调度机车司机通信)。採用ЖР-1型无线电台。其工作性能很稳定。

經進一步的研究之後，得出的結論是，ЖР-1 型無線電台可以用來作為列車無線通信。一九四七年，雅羅斯拉夫里鐵路的工作人員與Н·А·巴爾考夫斯基工程師領導的工程師小組一起研究出來幾種關於列車調度員與列車機車間的有線無線通信方案，並按其中的一種方案裝備了一個區間。

一九四八年根據交通部的決議，在莫斯科鐵路樞紐一條貨運繁忙、且又地勢複雜的區段內，裝設列車無線通信。該試驗區段是用來研究在運輸繁忙的條件下，列車無線通信的工作情形。必須指出，對於在改進鐵路運輸工作上、有偉大遠景的新式通信方法，在各方面都表現了特殊興趣和積極性。參加這個創造性的研究有運輸通信專家斯大林獎金獲得者В·С·梁贊切夫、Н·А·米塔斯、А·А·唐秋爾、Н·А·巴爾考夫斯基和В·Т·阿那希金，以及А·П·雷勞夫，В·Ф·騷考勞夫等人，他們給予了很多合理化建議和技术上的改進，使能建立列車無線通信的組織系統。在操作過程中由於通信專家們創造性的努力，所有電路和構造方面的決定性部份都有所改進。例如，裝設了一種與通信導線束耦合的固定無線電台天線，創造了有線無線轉換和遠距離控制固定無線電台的電路和裝置，研究出不用繼電器的單根天線通信線路，確定了無線電機在機車上的合理安裝法，研究出無線電機的彈簧防震器，以及研究出了機車天線型式。此外，交通部中央科學研究院無線通信試驗室，並研究出一種供列車無線通信用的互選羣呼叫裝置。

與莫斯科鐵路樞紐裝置列車無線通信工作的同時，在西伯利亞的一條鐵路上，由於通信處處長А·П·雷勞夫的倡導，也普遍地採用了無線電通信。到一九五〇年底，該鐵路的主要幹線，都裝上了列車無線電通信，產生了很大的經濟上和運用方面的效果。

使用列車無線電通信的效果

列車司機和車站值班員、機務段值班員以及和列車調度員間

的無線電通信，在执行列車緊密运行圖和機車週轉圖時，顯著地擴大了調度的機動性和靈活性也同時加強了行車的安全。使用列車無線通信的經驗證明，在調整列車运行时，在防止列車出軌及列車衝突的緊急情況下；現在都用無線電發出警告，列車無線電通信已顯出它的重要性。

在地勢惡劣區段內要使用補機時，牽引機車與補機間可實行無線電通信，以使兩機車的緊密合作，並保證補機的安全推進。司機與車站值班員及調度員進行無線電通信可保證得到關於側線接車，臨時停車的信號，關於不停的通過車站的消息，關於最鄰近區段內列車的位置，關於列車是在客車後還是在客車前运行的消息，關於站內調車工作及調車工作量（特別是混合列車）的消息，關於列車在區段停車的消息，關於由於氣候不佳或技術上的原因看不清信號的消息，以及關於在區段內一切不正常的情况。

在整備作業地點上使用無線電通信可縮短機車的停留時間。冬天，在難行區段內，列車在區間緩行（停車）會使長時間行車中斷。此時，貨物列車車長應走到最近能夠用電話與車站值班員聯繫的地點請求協助。由於有列車無線通信，當列車被迫停車或預知將要被動停車時，司機可很快地將此情况報告給調度員。這樣，不僅可以專調配一台輔助機車去救援，而且亦可用行駛於該列車之後裝有無線通信設備的列車上摘下的機車去救援。

列車無線通信對於參與五百公里運動的司機們有很大的用途。

如果經常曉得列車在區段上的位置，使司機維持適當的鍋爐蒸發量、節約燃料和水並使列車保持一定的速度。這樣，將有助於利用完成或超額完成运行圖的潛在力量，而慢點的列車也能納入時刻表內。

利用列車無線電通信，機車乘务組可以很快準備換班。交班的機車乘务組可預先將機車及列車情况通知他們。

列車無線通信對加強行車安全方面有不可估計的價值。

开行摘掛列車和專派列車時，列車無線通信有另一效用，即在區段內可作為列車無線通信，而在車站上則可作為調度無線通信。

機車無線電化可以顯著地縮短機車整備時間，因為司機可與機務段值班員經常取得聯繫，以使從一個整備過程很快地轉到另一整備過程（從上煤到裝砂，上水到清爐等）。

列車無線電通信能顯著地提高在區段不上水行駛的列車數量。

列車在給水站上的停留時間及機車在基本機務段和折返段上的停留時間縮短了。行車中的不正常現象也就顯著地縮減了。

可以加速輸送管內貨物及摘掛列車的調車工作。

列車無線電通信可以使列車調度員，車站值班員以及五百公里的司機們創造更先進的複雜的技術作業以加速機車車輛的週轉時間。使用列車無線通信的經驗證明，甚至在還沒有建立列車無線通信使用規程時，這新的技術已會有很大的經濟效果的。

為了很好的利用列車無線通信，特制定辦法（規章），規定列車調度員在下列情況下要用該種通信來呼叫列車機車司機。

（а）行車不符合於規定的列車運行圖時；

（б）隨在超長，超重或不合限界的列車後面發出列車時，及與上述各列車相交會時；

（в）按照車站技術管理細則不准同時接車的車站，有列車同時駛近時；

（г）如果變更運行時刻、區段上列車通過次序，縮短或挪移技術停車時間及變更越行或會車地點時；

（д）在該區段各車站上將要進行調車工作，從中間站調取車列及在區段上增補車列或摘下車輛時；

（е）因氣候不佳而看不見信號時，為報告列車在最近區間的運行情況時。

調度員在日常工作中辦理下列業務應使用列車無線通信。

（а）向列車機車司機指示關於列車運行的調整；

（б）為加速機車的整備及縮短機車在站綫上的停留時間。

車站值班員也應用無線通信呼叫列車機車司機作下列業務上

的指示：

- (а) 列車在區間內向車站駛來，而該站不能接車入站時；
- (б) 在按車站技術管理細則不准同時接車的車站，却有一列以上的列車同時進站或同時進站和出站時；
- (в) 使列車沿側綫通過，和不在專綫接車時；
- (г) 在運行圖中規定不停車的车站上需臨時停車時；或在運行圖中規定停車的车站不停車而通過該站時；
- (д) 當列車不停車通過時發現機車車輛有不正常的狀態而列車乘务組又未注意到停車信號時。

在以下幾種情況時，司機應該立刻使用列車無線通信呼叫列車調度員。

- (а) 在關閉信號前停車時；
- (б) 列車在區段內意外停車時；
- (в) 發現綫路狀態不正常（大坑等），或綫路上有障礙時。在這情況下鄰近的綫路也包括在內；
- (г) 改令或縮短上水、清爐的技術停車時間；
- (д) 列車運行的綫路上發生任何事故時；
- (е) 機車滯留於站綫上時；
- (ж) 報告必須要在機務段和折返段進行機車檢修。

當機車到達機務段時，司機應以無線電向監听所呼叫機務段值班員，通知他關於到達的時間、機車狀態及機車乘务組的工作時間。在整備過程中，應以無線通信向機務段值班員報告機車整備中的困難及停留時間。以無線通信向機務段值班員報告機車的交接的情形。機務段值班員在機車整備過程中則應以無線通信控制機車整備的進度。

車長應該在下列情況下立刻用無線通信呼叫調度員。

- (а) 當列車在區間內發生意外停車時；
- (б) 在運行綫路上發生事故時。

車長應該立刻呼叫車站值班員的情況是：

- (а) 在要求救援列車或輔助機車時；
- (б) 從區間分部地取出列車時；
- (в) 當路用列車從區間回來時。

第一章 鐵路無線电机ЖР-1的簡述

§1. 無線电机的結構及机件組合

ЖР-1 型無線电机是一种無線電話收發設備。它適合於固定的及移動的情況下工作。

收發信机及其电源整流器裝置在同一金屬底座上，該底座連有安裝用的耳鉤。

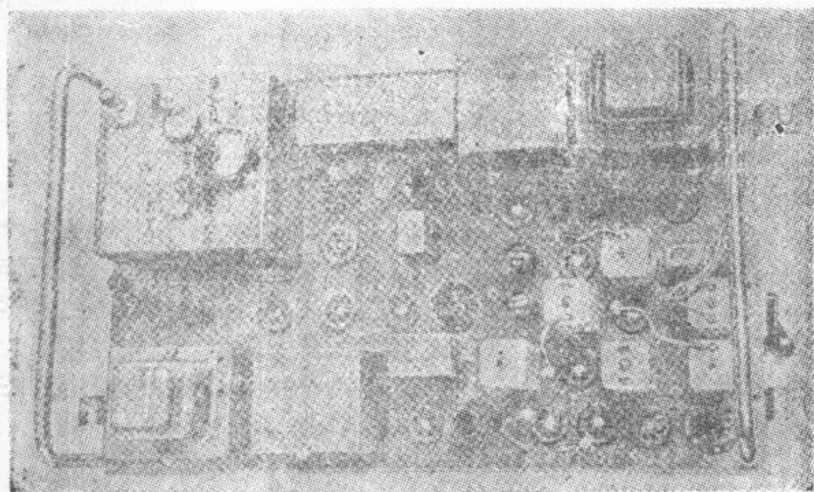


圖1. 收發信机底盤外形

收發信机的大部份元件及其全部接線位於底座內部。全部真空管及收發信机的調節器安置於底座的表面容易接觸到的地方。

底盤的外形如圖1所示。

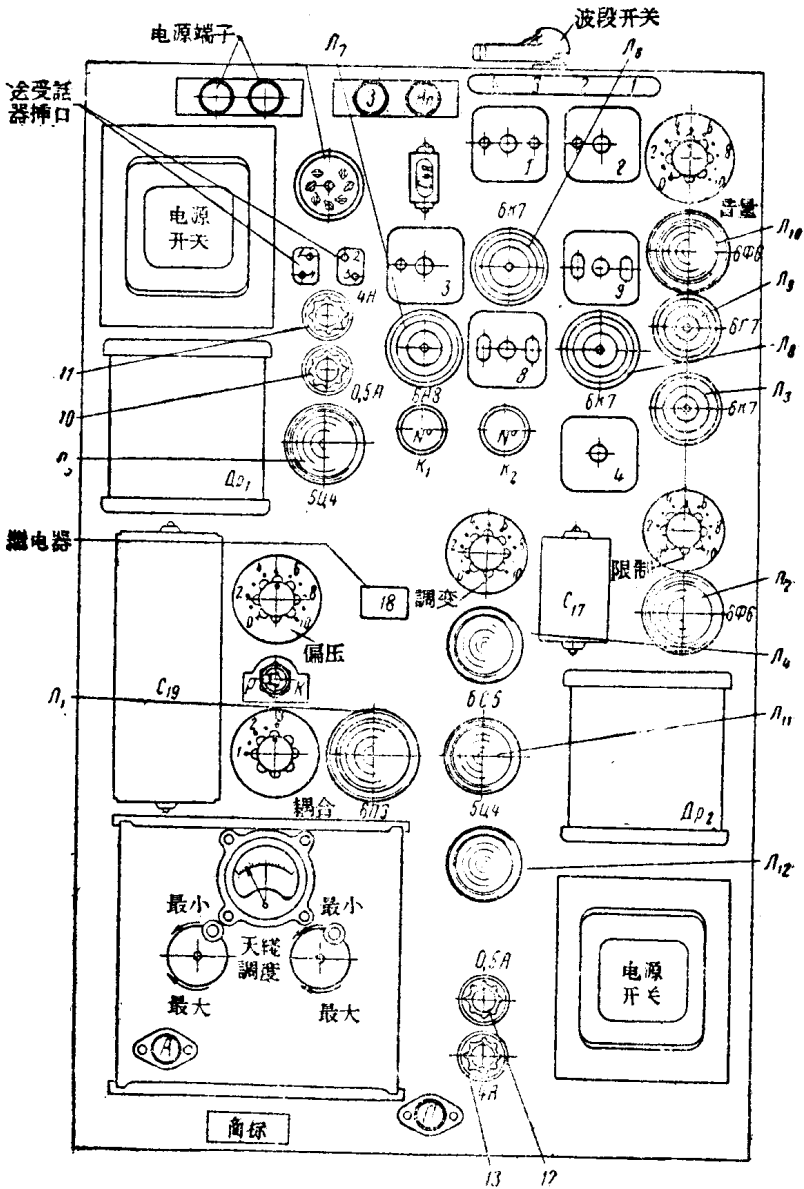


圖2. 零件和真空管在底座上的配置圖

圖 2 表示在底座表面上真空管及零件的分佈略圖。

收發信機底座的下部用金屬板以螺釘掩蓋，然後由工廠的檢封負責人用鉛印封上。圖 3 表示收發訊機裝置的內部情形。

收發信機的底座用螺釘固定在機箱的防震架上。這個防震架又用八個橡皮墊圈緊固在機箱的底面上。

當無線電機在機車上使用時，為減低沖擊和震動，防震底座是很必需的。

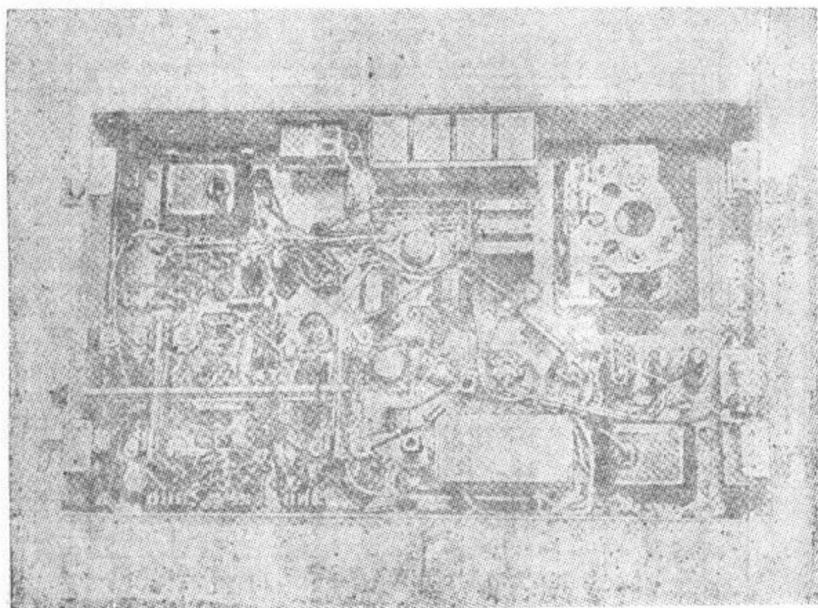


圖 3. 收發信機內部裝配圖

收發信機和機箱外其餘無線電元件的連接是使用多芯軟橡皮電纜。

連接電纜在底座方面的線頭分接到 7 孔插頭上。當將底座安置到機箱中的時候，那電纜的插頭就插入位於底盤上的饋電插座中。電纜的另一端線頭焊接在機箱內壁的接線端子上。

在這些接線端子上引出電源線和無線電機附屬部份的連線。