

話 電 波 載

上 冊

人 民 郵 電 出 版 社

73.4.41

33000.11

电子学研究所图
73.4.41
628
上

載 波 電 話

上 册

中華人民共和國郵電部編譯室編譯



电子学研究所

人 民 郵 電 出 版 社

5300032

电子学研究所图
73.191
2-8
1

載 波 電 話

下 册

中華人民共和國郵電部編譯室編譯



人 民 郵 電 出 版 社

內 容 介 紹

本書主要是根據日本電氣通信學會出版的「搬送電話概論」一書上、中兩冊編譯而成的；介紹載波電話機各個構成部分的基本理論和它們的用途；不僅對於維護日式載波機的長途電信工作者是一本實用的工作參考書，對於一般中等程度的長途電信技術人員也有相當的參考價值。

DL17/26

載 波 電 話 (上冊)

編譯者： 中華人民共和國郵電部編譯室
出版者： 人 民 郵 電 出 版 社
北京西長安街三號
印刷者： 郵電部供應局南京印刷廠
南京太平路戶部街15號
發行者： 新 華 書 店

書號：84 1955年7月南京第一版第一次印刷1—4,000冊
850×1143 1/32 204頁印張12²⁴/₃₂字數338,000字定價(8)2.14元

★北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號★

內 容 介 紹

本書主要是根據日本電氣通信學會出版的「搬送電話概論」一書上、中兩冊編譯而成的；介紹載波電話機各個構成部分的基本理論和它們的用途；不僅對於維護日式載波機的長途電信工作者是一本實用的工作參考書，對於一般中等程度的長途電信技術人員也有相當的參考價值。

DE 11166

載 波 電 話（下冊）

編 譯 者： 中華人民共和國郵電部編譯室
出 版 者： 人 民 郵 電 出 版 社
北 京 西 長 安 街 三 號
印 刷 者： 郵電部供應局南京印刷廠
南 京 太 平 路 戶 部 街 15 號
發 行 者： 新 華 書 店

書號：86 1955年 7 月 南京第一版第一次印刷 1——4,000冊
850×1143-1/32 196頁 印張12⁸/₃₂ 插頁2 字數321,000字定價(8)2.05元

★北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號★

序 言

日式架空明線的和無負荷電纜的三路、五路、六路載波電話機在我國目前仍是使用數量較多，分佈地區較廣的通信機器。因此，特將日文「搬送電話概論」一書就其上、中兩冊加以改編，以供長途電信工作同志們參考。

原書是日本電氣通信學會出版的「實用通信工學叢書」之一種。編譯過程中曾自書末附列的主要參考書籍中選出若干資料予以增補。

對本書的意見請寄交北京人民郵電出版社。



目 錄

序 言

第一章 概 說

- 1.1 載波電話之特點 (1)
- 1.2 載波電話之原理 (2)
- 1.3 載波電話機之構成 (9)

第二章 有線電信用真空管

- 2.1 熱電子放射現象 (11)
- 2.2 陰極表面有不同物質存在時熱電子之放射 (13)
- 2.3 二次電子放射現象 (13)
- 2.4 空間電荷 (14)
- 2.5 二極管 (15)
- 2.6 三極管 (16)
- 2.7 四極管 (21)
- 2.8 五極管 (26)
- 2.9 七極管、八極管 (28)
- 2.10 有線電信用真空管之特點 (28)
- 2.11 有線用真空管之種類 (29)
- 2.12 新式載波電話機採用五極管之理由 (31)
- 2.13 有線電信用真空管之常數及特性 (32)

第三章 調幅器及反調幅器

- 3.1 調制及解調之定義 (40)
- 3.2 振幅調制 (40)
- 3.3 相位調制 (46)
- 3.4 頻率調制 (46)
- 3.5 雙邊帶及單邊帶通訊制式 (48)

3.6	真空管調幅器及反調幅器	(51)
3.6.1	載波傳輸制式	(51)
3.6.2	載波抑止制式	(61)
3.7	金屬調幅器及反調幅器	(63)
3.7.1	金屬調幅及反調幅器之特長	(63)
3.7.2	金屬整流器之特性	(64)
3.7.3	單一金屬調幅器及反調幅器	(71)
3.7.4	平衡金屬調幅器及反調幅器	(71)
3.7.5	環式調幅器	(72)
3.7.6	環式調幅器之動作特性	(79)
3.7.7	無負荷電纜用環式調幅器及反調幅器	(83)
3.8	載波之漏洩	(87)
3.9	多重調幅及羣調幅	(88)

第四章 振盪器

4.1	載波電話用振盪器之種類	(91)
4.2	振盪器電路之構成	(91)
4.3	振盪器成立之條件與頻率	(93)
4.4	振盪之始振及振幅之生長	(96)
4.5	調幅器及反調幅器用的振盪器應具備之條件	(98)
4.6	調幅器及反調幅器用振盪器之一例	(101)
4.7	他控振盪器	(101)

第五章 放大器

5.1	電壓放大率與最大輸出	(103)
5.1.1	電壓放大率	(103)
5.1.2	最大輸出	(107)
5.2	多級放大器	(111)
5.2.1	多級放大	(111)
5.2.2	電阻交連	(113)
5.2.3	阻抗交連	(116)
5.2.4	變壓器交連	(118)

5.2.5	電力放大級	(118)
5.2.6	交連阻止方法	(1.9)
5.2.7	供給柵偏電壓之方法	(120)
5.2.8	動特性曲線	(121)
5.2.9	增益之計算	(125)
5.3	三種放大動作	(131)
5.4	理想放大器之條件	(134)
5.5	放大器之失真	(135)
5.5.1	非直線失真	(135)
5.5.2	改善放大器非直線失真之方法	(143)
5.6	放大器之穩定度	(148)
5.7	放大器之雜音	(149)
5.8	雜音與放大之限度	(152)
5.9	同授放大器	(154)
5.9.1	負回授放大器之動作(基本波特性) ...	(155)
5.9.2	負回授之電路(一級放大)	(158)
5.9.3	負回授與非直線失真之改善	(162)
5.9.4	負回授與雜音量之改善	(165)
5.9.5	內部阻抗	(166)
5.9.6	負回授之電路(二級及三級放大) ...	(169)
5.9.7	因回授作用而產生的增益之變化 ...	(171)
5.9.8	放大之穩定度	(172)
5.9.9	振鳴穩定度	(174)
5.9.10	音頻放大器	(176)
5.9.11	載波放大器	(181)
5.10	二重同授放大器	(185)
5.10.1	二重回授之原理	(185)
5.10.2	二重回授之非直線失真	(188)
5.10.3	整一回授部之調整法原理	(190)
5.10.4	失真率改善度之測定	(191)
5.10.5	二重回授原理及特徵之概要	(193)

5.10.6	二重回授型載波放大器	(194)
--------	------------	---------

第六章 濾波 器

6.1	濾波器之定義	(204)
6.2	濾波器之種類	(204)
6.3	理想濾波器	(207)
6.4	梯式濾波器	(208)
6.4.1	通過帶及扼止帶	(210)
6.4.2	濾波器之影像傳播常數	(218)
6.5	逆電路	(227)
6.5.1	單元電抗電路	(227)
6.5.2	二元素電抗電路	(228)
6.5.3	三元素電抗電路	(229)
6.5.4	一般的可逆電路	(233)
6.6	定K式濾波器	(234)
6.6.1	定K式低通濾波器	(236)
6.6.2	定K式高通濾波器	(239)
6.6.3	定K式帶通濾波器	(242)
6.6.4	定K式帶除濾波器	(246)
6.7	M導出式濾波器	(250)
6.7.1	串聯M導出式濾波器	(251)
6.7.2	並聯M導出式濾波器	(254)
6.7.3	M導出式節之電路構成	(257)
6.7.4	M導出式節之衰耗特性	(260)
6.7.5	M導出式濾波器之相位特性	(267)
6.7.6	M導出式濾波器之影像阻抗特性	(269)
6.7.7	M導出式濾波器之設計	(270)
6.8	複合濾波器	(279)
6.9	濾波器元素損耗對於濾波節之衰耗的影響	(282)
6.10	電抗定理	(287)
6.10.1	電抗電路底阻抗之一般式	(287)
6.10.2	二端電抗電路之頻率特性	(294)

6.10.3	福斯特電抗定理	(296)
6.10.4	計算例	(304)
6.11	格子式濾波器	(308)
6.11.1	格子式濾波器之一般理論	(309)
6.11.2	格子式濾波器之等效電路	(317)
6.11.3	格子式濾波器之特殊的特性變換 ...	(327)
6.11.4	實數虛數函數之構成	(331)
6.11.5	函數 $F(x)$ 之性質	(349)
6.11.6	頻率特性與元素數之關係	(357)
6.11.7	H·F·Meyer 定理	(361)
6.11.8	格子式濾波器之設計法	(362)
6.12	起伏式濾波器	(371)
6.12.1	起伏式濾波器之概念	(371)
6.12.2	基本式分波器	(372)
6.12.3	導出式分波器	(376)
6.12.4	起伏式分波器之輸出影像阻抗	(381)
6.12.5	多頻帶分波器	(382)
6.13	晶體濾波器	(383)
6.14	載波電話應用之濾波器	(393)
6.14.1	載波電話應用之濾波器之種類	(393)
6.14.2	無負荷電纜載波制式使用之線路濾 波器	(394)
6.14.3	架空明線載波制式使用之帶通濾波器	(396)
6.14.4	無負荷電纜載波制式使用之帶通濾 波器	(398)

目 錄

序 言

第 七 章 衰耗均衡器回授均衡器及相位均衡器

7.1	使用衰耗均衡器之必要性	(401)
7.2	定電阻衰耗均衡器	(402)
7.2.1	逆 L 式定電阻衰耗均衡器之原理 ...	(402)
7.2.2	Z_1 之構成及衰耗特性	(405)
7.2.3	設計方法	(407)
7.2.4	設計實例	(413)
7.2.5	實驗的設計方法	(418)
7.2.6	格子式定電阻均衡器之 Zobel 氏設計法	(418)
7.2.7	供無負荷電纜用之均衡器	(428)
7.3	二端衰耗均衡器	(430)
7.3.1	二端衰耗均衡器之原理	(430)
7.3.2	並聯式二端均衡器之 Zobel 氏設計法	(433)
7.4	回授均衡器	(441)
7.4.1	回授均衡器之原理	(441)
7.4.2	回授均衡器之特長	(441)
7.4.3	回授均衡方式之種類	(442)
7.4.4	串聯回授方式 (電流回授)	(442)
7.4.5	並聯回授方式 (電壓回授)	(445)
7.4.6	電橋回授方式 (電流電壓回授) ...	(447)
7.4.7	L 搬 4 號 7 放大器之 β 電路及其特性 ...	(450)
7.5	相位均衡器	(451)

第 八 章 電信用變壓器

8.1	電信用變壓器	(456)
8.2	理想變壓器之定義	(458)

8.3	線捲之串聯	(459)
8.4	線捲之並聯	(460)
8.5	理想變壓器之阻抗	(461)
8.5.1	兩個線捲分別獨立之情形	(461)
8.5.2	單捲變壓器	(465)
8.5.3	具有三個以上線捲之變壓器	(467)
8.6	變壓器之等效電路	(468)
8.7	變壓器之最良變壓比	(473)
8.8	變壓器之傳輸損失及插入損失曲線	(476)
8.9	變壓器之傳輸損失頻率特性	(481)
8.10	利用變壓器改善傳輸特性	(485)
8.11	三線捲變壓器	(487)
8.12	轉電線圈	(504)
8.13	濾波轉電線圈	(510)

第 九 章 平衡網絡及電阻衰耗器

9.1	平衡網絡	(517)
9.1.1	振鳴點	(518)
9.1.2	架空明線及無負荷電纜用的平衡網絡 之設計	(520)
9.1.3	設計實例	(524)
9.1.4	負荷電纜用的平衡網絡之設計	(529)
9.2	電阻衰耗器	(534)
9.2.1	對稱T式及H式電阻衰耗器	(534)
9.2.2	對稱 π 式及O式電阻衰耗器	(536)
9.2.3	非對稱式電阻衰耗器	(541)
9.2.4	設計實例	(543)
9.2.5	L式電阻衰耗器	(545)
9.2.6	設計實例	(549)

第 十 章 振 鈴 器

10.1	振鈴器之動作原理	(551)
------	----------------	---------

10.1.1	概要	(551)
10.1.2	音頻信號方式之原理	(552)
10.1.3	利用選擇法之信號方式	(552)
10.1.4	利用抑壓法之信號方式	(553)
10.1.5	信號頻率之選定	(555)
10.2	音頻振鈴器之種類	(555)
10.3	1000週斷續振鈴器	(556)
10.3.1	16週→1000週方向之變換(信號發訊)	(556)
10.3.2	1000週→16週方向之變換(信號收訊)	(558)
10.4	2300週斷續振鈴器	(559)
10.4.1	2300週→16週方向之動作(信號收訊)	(560)
10.4.2	16週→2300週方向之動作(信號發訊)	(561)
10.4.3	方向選擇電路	(562)
10.4.4	振鈴器試驗盤	(564)
10.4.5	振鈴器之調整	(564)
10.5	2300週連續振鈴器	(567)
10.5.1	富士式振鈴器	(568)
10.5.2	安立式振鈴器	(569)
10.5.3	日電式振鈴器	(574)
10.6	運用振鈴器時之注意事項	(591)

第十一章 載波頻率之選定及載波頻率共同供給方式

11.1	一路占有之頻帶	(592)
11.2	載波頻率之選定	(593)
11.3	對於直線的串音之考察	(597)
11.4	對於非直線的串音之考察	(601)
11.5	無負荷電纜載波電話制式之載波頻率	(603)
11.6	載波頻率共同供給方式之必要	(603)
11.7	諧波發生器之動作	(604)
11.8	架空明線高頻六路載波機載波頻率共同供給裝置	(608)
11.9	新型無負荷電纜六路至二十四路載波機載波頻率共同	

供給裝置 (611)

11•10 同軸電纜用載波頻率共同供給裝置 (615)

第十二章 自動增益調整裝置

12•1 電平變動 (618)

12•2 線路振幅失真底修正 (620)

12•3 電氣式自動增益調整的工作原理 (624)

12•4 自動增益調整設備 (628)

12•5 日本架空明線用自動增益調整裝置 (631)

12•5•1 利用熱控管的自動增益調整 (631)

12•5•2 利用可變互導真空管的自動增益調整 (634)

12•6 日本無負荷電纜用自動增益調整裝置 (640)

第十三章 限幅器

13•1 使用限幅器之必要性 (644)

13•2 氧化銅限幅器 (645)

13•3 含氣管限幅器 (652)

13•4 真空管限幅器 (653)

附 錄 一 網絡理論

1. 關於傳輸網絡的基本法則 (655)

1•1 克希霍夫定律 (656)

1•1•1 網絡及其自由度 (656)

1•1•2 使用支電流的情形 (658)

1•1•3 使用網電流的情形 (661)

1•1•4 行列式在克希霍夫定律上的
應用 (663)

1•2 重疊定理 (669)

1•3 可逆定理 (671)

1•4 補償定理 (672)

1•5 塞文尼定理 (674)

1•6 諾頓定理 (677)

1•7 最大電力移轉定理 (678)

1.8	電路關係式的類推性	(680)
2.	四端網絡	(681)
2.1	四端網絡之基礎方程式	(683)
2.2	A_1 、 B 、 C 、 A_2 之物理的意義	(686)
2.3	簡單四端網絡之四個衰變數	(689)
2.3.1	T式電路	(689)
2.3.2	π 式電路	(690)
2.3.3	格子式電路	(691)
2.4	四端網絡之各種接續	(696)
2.4.1	縱續接續	(696)
2.4.2	並聯接續	(697)
2.4.3	串聯接續	(698)
2.4.4	串並聯接續	(699)
2.4.5	並串聯接續	(700)
2.5	傳輸損失及增益之單位	(701)
2.5.1	電壓、電流及電力比之單位 ——分貝及奈培	(701)
2.5.2	損失及增益	(703)
2.6	影像衰變數	(704)
2.7	反覆衰變數	(711)
2.8	對稱四端網絡與二等分定理	(715)
2.9	位置角	(716)
2.10	移轉阻抗	(717)
2.11	四端網絡之等效電路	(721)
2.12	四端網絡之各種傳輸量	(729)
2.12.1	四端子衰耗量及實效衰耗量	(729)
2.12.2	插入損失、反射損失、相互作用損失	(730)
2.12.3	動作衰耗量	(733)
2.12.4	傳輸衰耗量	(736)

附 錄 二 雙曲線函數

1.	複素數與週期函數之關係	(739)
----	-------------------	---------

2. 用指數函數來表示三角函數 (741)
3. 向量之計算 (742)
4. 三角函數公式 (744)
5. 雙曲線函數與三角函數之類似性 (746)
6. 雙曲線函數公式 (749)
7. 用指數函數來表示雙曲線函數 (751)
8. 雙曲線函數之變化 (752)
9. 三角函數與雙曲線函數之關係 (754)
10. 複素量底三角函數及複素量底雙曲線函數 (755)
11. 用指數函數來表示複素數底三角函數及雙曲線函數 ... (759)

附 錄 三 矩陣計算法

1. 矩陣 (760)
 - 1.1 相等 (761)
 - 1.2 加法 (761)
 - 1.3 減法 (762)
 - 1.4 數與矩陣之乘法 (762)
 - 1.5 矩陣與矩陣之乘法 (762)
2. 四端網絡方程式之矩陣表示法 (764)
3. 逆矩陣 (767)
4. 四端網絡常數之各種矩陣表示法 (770)

附 錄四 電平換算表

主要參考書籍