

〔X〕 電 子 管

ELECTRON TUBES

前年度にひきつづき生産設備の拡充と、徹底的品質管理をはかり、真空管全般に対し一般の性能向上と寿命の延長に対して手がうたれたミニアチュア管、X線管、ブラウン管に対して特にこの効果が現われてきている。

新製品の開拓はますます要請される場所であるが、これにこたえてテレビジョン用のミニアチュア管に主力をそそぎ、そのシリーズの完成は勿論、通信用ミニアチュア管の完成までみる事ができた。ブラウン管は Magnetic につづき Static の特性改善に主力をそそぎ、解像度の飛躍的改善がなされるとともに、オッシロ用ブラウン管についても後段加速管 5ABP1 をはじめとする新品種の開発をはじめ、レーダ管のシリーズの完成をみた。また新電子銃の設計改善により、従来品についても偏向歪のないように改善がなされた。送信管方面では高周波工業用水冷管、サイラトロン、VHF 用ビーム管に力をそそぎ、その完成をみる事ができた。X線管については特に寿命延長の効果をみるとともに、高電圧撮影用X線管の完成をみるに至った。

受 信 管

昭和 30 年度の受信管の大きな動きはテレビジョン用真空管の完成とポータブルラジオ用 SF 管の開発であった。

テレビジョン用真空管は第 1 表に記した新品种の開発を行つたが、在来品に対してはセットでの使用条件によく適合するように改良を加えた。そのおもなものは、水平偏向出力管 6BQ6-GT について特性曲線に改良を加え高能率にした。6SN7-GT に対する垂直偏向管としての特性改良、マイクロホニックの低減などであるが、特にマイクロホニック雑音については必要性の考えられる 6CB6, 6CL6, 6J6, 12AU7 などに大改良を加えた。新製品のおもなものとして高圧整流管 1X2B およびダンパ管 6AX4-GT, 6AU4-GT, 25AX4-GT があげられる。

1X2B は 1X2A を改良したもので 1X2A に較べ逆耐圧が 2,000 V 高くなり、使用条件により適するようにパルス特性が向上している。さらにまた特殊処理を行うことにより従来この種高圧整流管に見られたバルブ過熱によるクラックを完全に防止している。

6AX4-GT, 6AU4-GT, 25AX4-GT はテレビジョンのダンパとして用いられる。従来 6W4-GT が用いられていたが、ヒータカソード間の耐圧が低いので電源トランスのヒータ巻線を別に作る必要があつたが、6AX4-GT などではヒータとカソードの間に特殊の絶縁物が入つているので耐圧が 4,500 V に増加され、この不便が解消された。絶縁物としては熱容量の少ないものを

第 1 表 昭和 30 年度開発のテレビジョン用受信管

Table 1. Receiving Tubes for TV Completed in 1955

型 名	用 途	構 造	型 名	用 途	構 造
1X2B	高 圧 整 流	直 熱 型 2 極 管	6W6-GT	電 力 増 幅	ビ ー ム 管
6AU4-GT	ダ ン パ	傍 熱 型 2 極 管	6AT8	周 波 数 変 換	3 極 5 極 管
6AX4-GT	ダ ン パ	傍 熱 型 2 極 管	25AX4-GT	ダ ン パ	傍 熱 型 2 極 管
6BN6	FM 検 波	ゲ イ テ ッ ド ビ ー ム 管	25BQ6-GT	水 平 偏 向 出 力	ビ ー ム 管
6U8	周 波 数 変 換	3 極 5 極 管	25L6-GT	電 力 増 幅	ビ ー ム 管



第 1 図 TV 用ダンパ管
Fig. 1. Damper Tube

第 2 表 25 mA SF シ リ ー ズ 管 特 性 表

Table 2. Characteristics of Portable Radio Tubes

型 名	用 途	構 造	フ イ ラ メ ン ト 電 圧 (V)	フ イ ラ メ ン ト 電 流 (mA)	陽 極 電 圧 (V)	第 2 グ リ ッ ド 電 圧 (V)	第 1 グ リ ッ ド 電 圧 (V)	陽 極 電 流 (mA)	第 2 グ リ ッ ド 電 流 (mA)	相 互 コ ン ダ ク タ ン ス (μC)	
1R5-SF	周波数変換	7 極 管	1.4	25	67.5	45	第 3 グリッド電圧 0	0.64	1.8	変換コンダクタンス 250	第 1 グリッド電圧 15 Vac 第 1 グリッド抵抗 100 k Ω
1T4-SF	高周波増幅	5 極 管	1.4	25	67.5	67.5	0	2.5	0.8	850	
1U5-SF	検波低周波増幅	2 極 5 極 管	1.4	25	負荷抵抗 1 M Ω 第 1 グリッド抵抗器 10 M Ω 電圧利得 45 第 2 グリッド抵抗器 2.2 M Ω 陽極供給電圧 45 Vdc						
3S4-SF	電力増幅	5 極 管	1.4 2.8	50 25	85	85	-5.2	7	1.4	1,800	負荷抵抗 11 k Ω 出 力 300 mW



第 2 図 日立ミニア
チュア管 (SF球)

Fig.2. Hitachi
Miniature Tube

用いているので、カソードの温度上昇が速く、一部欧州系の球に見られるような動作開始が遅いというようなことがない。

ポータブルラジオ用として昭和 30 年度はフィラメント電流 25mA のいわゆる SF シリーズを開発した。(第 2 表参照) SF シリーズは電池節約のため従来 50mA であったフィラメント電流を 1/2 の 25mA に設計変更するとともに電極構造、フィラメント材質に改良を加えた。ポータブルラジオ用として性能は在来の 50mA シリーズに較べて遜色なく、特にハウリング雑音に対していつそうすぐれたものとなっている。

有線通信管については 27 年度から続けられてきた長寿命化の研究が年々その効果を現わし、30年度においてほぼ完成の域に到達した。今年度からは従来使用されてきた CZ-501D, CZ-504D とともに、有線通信用ミニアチュア管 19M-R10, 19R-P11 に対しても長寿命と高信頼性を向上すべく新合金スリーブ、良質のヒータの使用、作業環境の改善を加えた。通信用真空管として今年度は新たに中増幅率双 3 極管 19R-LL1 広帯域増幅用 5 極管 6R-R8, 6R-P10 を開発した。

送信用真空管および放電管

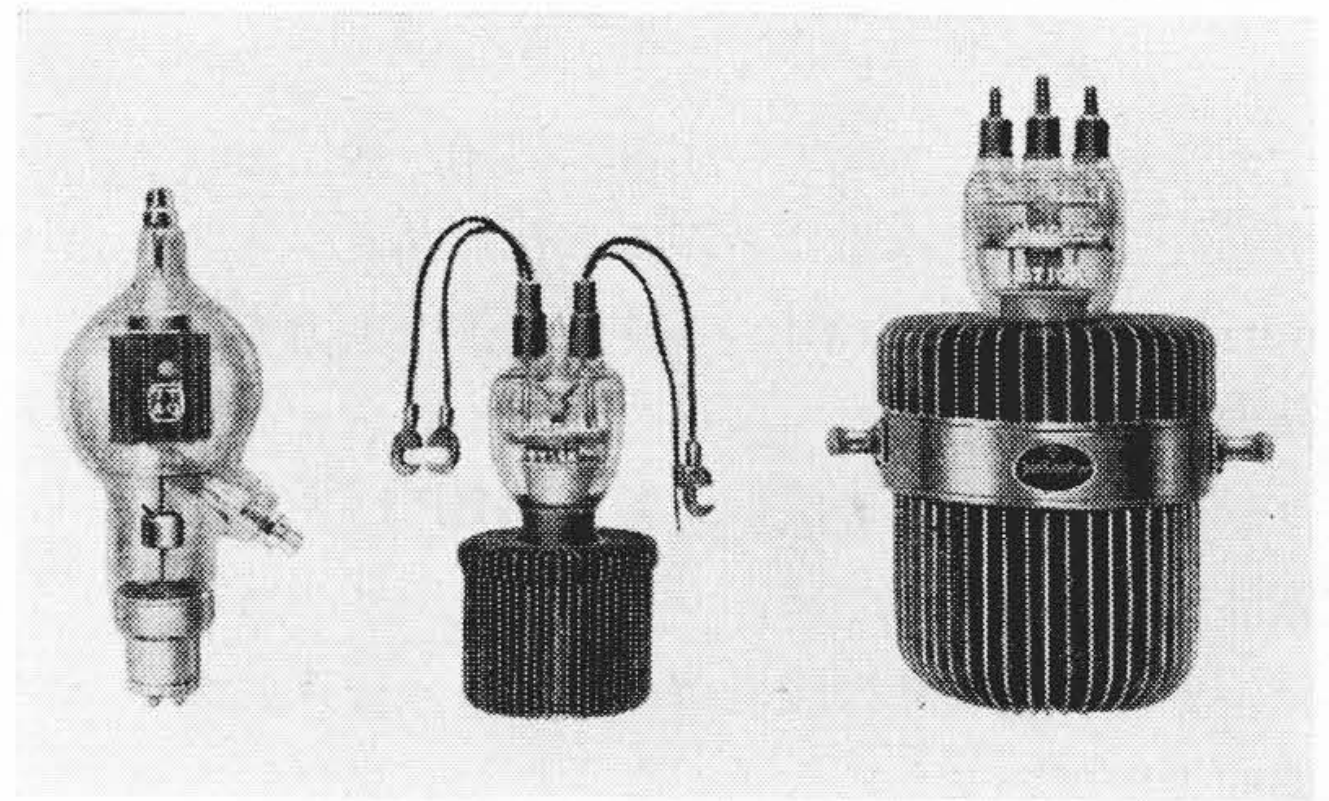
高周波工業用真空管

最近高周波焼入、合成樹脂加工、高周波乾燥、超音波応用など高周波の工業的応用がますます盛んになり、使用される高周波電力、周波数も次第に高い範囲におよびつつある。本年完成した 6T35, 7T40, 7T56R, 8T10R はいずれも短波送信用にも適するが、特に高周波加熱に適する品種であつて、これらにより日立送信管には 10kW までの高周波加熱に適する品種が揃った。前 2 者はアイマック型 3 極管群中の大型品種であり、後 2 者は銅陽極強制空冷型である。

その特長はいずれも外形寸法が小さく同級出力の従来品種に比し全長で約 70% に切りつめてあること、最高周波数が 30~40 Mc に達すること、安定な自己発振に

第 3 表 昭和 30 年度開発の有線通信管の規格表
Table 3. Characteristics of Miniature Type Communication Tubes

型名	用途	構造	ヒータ電圧 (V)	ヒータ電流 (mA)	陽極電圧 (V)	第 2 グリッド電圧 (V)	カソード抵抗 (Ω)	陽極電流 (mA)	第 2 グリッド電流 (mA)	相互コンダクタンス (μS)
6R-P10	広帯域電力増幅	5 極管	6.3	500	150	150	60	36	8	13,500
6R-R8	広帯域電圧増幅	5 極管	6.3	300	150	150	110	13	4.5	12,500
19R-LL1	増幅	双 3 極管	19	150	120	—	180	8.5	—	5,500



7 T 40 7 T 56 R 8 T 10 R

第 3 図 高周波工業用送信管

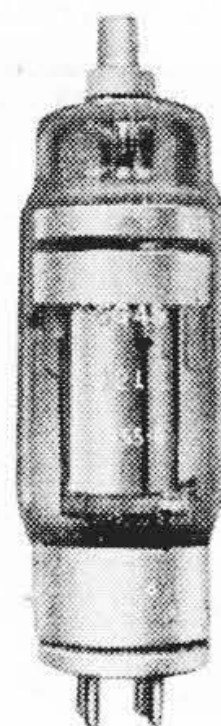
Fig.3. Power Tubes for Radio Frequency Heater

適するよう中級の μ を有すること、熱的機械的に苛酷な使用条件に耐えるよう堅牢な構造とし、金属ガラス熔封はファーニコ封止としたことなどである。

特に銅陽極には米国 OFHC に匹敵する高純度無酸素銅を使用しているが、これは前述のファーニコとともに社内の研究所において真空熔解によつて精製された最高品質のものであつて、真空管の長寿命に寄与するところ大である。

熱陰極グリッド制御放電管

各種制御用途の急増に対応し、クセノン入新型グリッド制御放電管 6G45 (GL-5545 サイラトロン相当) 1G50 (RCA 2050 サイラトロン相当) を完成した。クセノン入放電管は水銀蒸気放電管のように周囲温度の影響を受けることなく、またアルゴン入の場合より寿命、動作安定度、耐電圧などの点においてまさり、工業用として最適である。



第 4 図 グリッド制御放電管
日立 6G45

Fig.4. Hot Cathode Grid Controlled Gas Tube for Motor Control Application Hitachi 6G45



第5図 VHFビーム管
日立 2B46
Fig.5. VHF Beam
Power Amplifier
Hitachi 2B46

第4表 日立送信用真空管新品種
Table 4. New Types of Hitachi Power Tubes

型名	種別	主用途	全長 (mm)	最大陽極 損失 (W)	C級電 出力 (W)	最高周波数 (Mc)	冷却方式
2B46	ビーム4極管	VHF送信用	99	20	47	60	自然通風
6T35	3極管	中波短波送信, 高周波工業用	430	750	2,500	40	強制通風
7T40	3極管	中波短波送信, 高周波工業用	310	1,000	3,000	50	強制通風
7T56R	3極管	中波短波送信, 高周波工業用	270	2,500	3,500	30	強制空冷
8T10R	3極管	中波短波送信, 高周波工業用	405	6,000	10,000	30	強制空冷



第6図 リレー用熱陰極
グリッド制御放電管
日立 1G50

第5表 日立熱陰極グリッド制御放電管新品種
Table 5. New Types of Hitachi Hot Cathode Grid
Controlled Gas Tubes

型名	種別	主用途	全長 (mm)	尖頭陽極耐 電圧 (V)	最大平均出力 電流 (A)	外国相当品名
6G45	クセノン入3極	電動機制御用	215	1,500	6.4	GL-5545
1G50	クセノン入4極	リレー用	100	1,300	0.1	RCA-2050

Fig.6. Hot Cathode
Grid Controlled Gas
Tube for Relay
Application Hitachi
1G50

6G45 は我国最初の本格的電動機制御用放電管であつて 3HP 以下の直流電動機制御に使用され、また溶接機その他一

第6表 5ABP1 の使用例
Table 6. Typical Operations of 5ABP1

ヒータ電圧 (V)	6.3		
ヒータ電流 (A)	0.6		
最終加速電圧 (V)	2,000	3,000	4,000
第2陽極電圧 (V)	2,000	1,500	2,000
第1陽極集束電圧 (V)	400~690	300~515	400~690
第1格子遮断電圧 (V)	-52~-87	-39~-65	-52~-87
偏向率 (V/cm)			
X	17~23	16~21	21~28
Y	11~15	10.5~14	14~19

般制御用にも適する。工業用として特に機械的に強い構造とし、外形寸法を切りつめ、陰極は直熱型として予熱時間を1分に短縮し、特殊な構造によりガスの消費を減じ高い転換率 (Commutation Factor) の回路に使用可能とした。

1G50 はリレー用として従来品種に比し感度、安定度の点においてはるかにまさっているが、これはクセノン封入の効果以外に陽極、制御グリッド間静電遮蔽が完全であること、グリッドエミッションが少いことなどの特長による。

VHF ビーム出力管

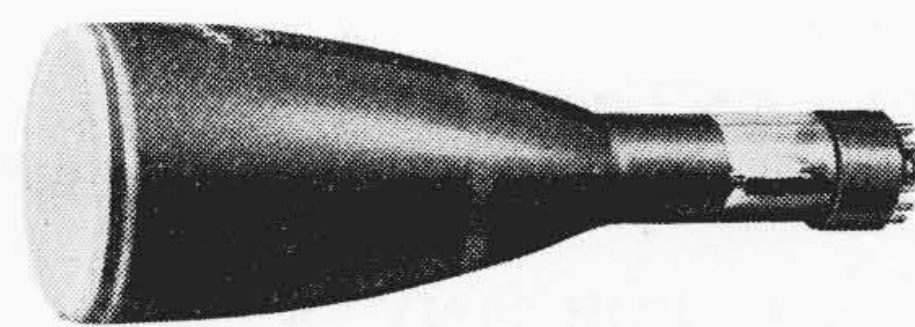
本年完成した 2B46 (RCA 6146 相当) は VHF 帯 (Very High Frequency Band) 送信用として従来広く用いられている UY-807 より周波数特性においてまさり、また 2E26 の 2.5 倍の出力を有し、今後 120 Mc 以下の VHF 通信において主力送信管となることが予想される。ボタシステム構造により全長は UY-807 の 70% に減じたが、出力は 60 Mc 以下において約 1.2 倍の 47 W, 120 Mc において約 1.9 倍の 30 W がえられる。

ブラウング管

観測用ブラウング管

(1) 偏向歪の少ないブラウング管

昨年度は集束レンズ系の改善に努めたが、本年はさら



第7図
5ABP1
Fig.7.
Outline of
5ABP1

に進んで偏向系の研究が行われた。一般に偏向系で電子流を偏向せしめれば電子流は周辺に到るにしたがつて歪を受けて輝線は太くなる。これを偏向歪というが、この歪は偏向系の配列構造により変ってくる。われわれは各種の偏向系に検討を加えた結果、偏向率が小さく、かつ偏向歪の少ない満足すべきものをえた。

(2) 後段加速型ブラウング管 5ABP1

この種のブラウング管は従来のものに比して、偏向率を小さくとれる利点がある。すなわち、後段加速においては比較的加速電圧の低いところで電子流を偏向し、ついで最終加速を行うものである。この最終加速による偏向率の変化は 1~2 割程度である。このように後段加速型

第7表 静電型受像管の使用例
Table 7. Typical Operations of Static Focus Picture Tubes 280HB4, 14HP4 and 17HP4

内 容	管 名	280 HB 4	14 HP 4	17 HP 4
ヒータ電圧 (V)		6.3	6.3	6.3
ヒータ電流 (A)		0.6	0.6	0.6
陽極電圧 (V)		10,000	12,000	14,000
第2格子電圧 (V)		300	300	300
第1格子電圧 (V)		-33~-77	-33~-77	-33~-77
第4格子電圧 (V)		-40~-300	-50~-300	-55~-300
イオントラップマグネット(ガウス)		35	40	45
外部導電膜静電容量 (pF)		500~2,000	750~2,000	750~2,000

ブラウン管には大きな利点があるほかに、5 ABP 1にはつぎのような特長がある。

特 長

- (i) 螢光面が平面である。したがって観測および記録がしやすい。
- (ii) 偏向系の偏向率を極力小さくしてある。
- (iii) 偏向系の静電容量を極力小さくしてある。



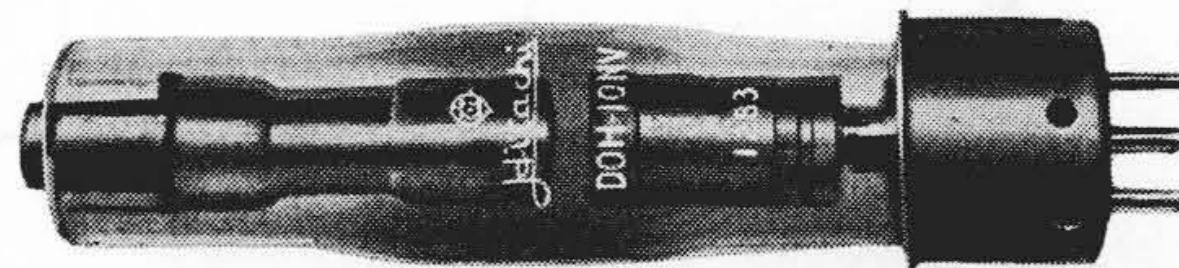
第8図 静電型受像管
Fig. 8. Static Focus Picture Tubes

テレビジョン用受像管

テレビジョン用受像管の本年度の著しい発達は静電集束型受像管が量産化に入ったことである。

特 長

- (i) 解像度が周辺まで一様であること。
 - (ii) 一度焦点を調整すれば、電圧の変動に対して再調整する必要がない。
 - (iii) 集束電極にはほとんど電流が流れないから電源の容量を小さくできる。
- 種類としてつぎのようなものが開発された。
280 HB 4: 10 吋の小型家庭用テレビジョンに使用さ



第9図 日立高圧電撮影用X線管 DOH-10 NV
Fig. 9. X-Ray Tube for High Voltage Radiograph DOH-10 NV

れるもので、日立が特に推奨するものの一つである。
14 HP 4: 14吋の家庭用の受像管である。
17 HP 4: 17吋の大型テレビジョン用のものである。

X線管およびX線用整流管

高電圧撮影用X線管 DOH-10 NV

従来診察用X線管の最大使用電圧は 95 kVP であつたが、最近高電圧による撮影が順次広く行われるようになったので、日立製作所では 150 kVP までの高電圧撮影に使用できる診察用X線管 DOH-10 NV を新たに製作することになった。これは第8表に示すような二重焦点X線管で、高電圧撮影はその小焦点側で行うことができる。また大焦点側は JIS 標準品種 SDO-10 と同じになっているので、従来通り通常電圧の撮影に用いることもできるので便利である。外形寸法はガラスの耐電圧性および管内真空度の向上等により、極力小さくすることにつとめた結果、最大使用電圧 95 kVP の SDO-10 と同程度にすることができた。

高電圧撮影用X線用整流管 KO-150

上記X線管 DOH-10 NV とともに、高電圧X線撮影装置に使用される整流管として、KO-150 を製作することになった。これは最大先頭逆耐電圧 150 kVP の油浸式整流管で、第9表にその定格を示す。外形寸法は従来の 100 kVP 整流管 KO-100 とほとんど同じにできている。

第8表 DOH-10 NV 定格表 Table 8. Ratings of Type DOH-10 NV

実効焦点 (mm)	最大使用電圧 (kVP)	最大使用規格				フィラメント		外形寸法		冷却方式
		回路	管電圧 (kVP)	管電流 (mA)	時間 (s)	電圧 (V)	電流 (A)	全長 (cm)	最大径 (cm)	
小焦点 2.3×2.3	150	全波整流	150	36 3	0.1 連続	4.0~9.5	3.5~5.0	29	6.5	油 浸
大焦点 5×5	95	全波整流	70	300 180	0.1 1	4.0~9.5	3.5~5.0			

第9表 KO-150 定格表 Table 9. Ratings of Type KO-150

最大先頭逆耐電圧 (kVP)	使用規格				外形寸法		冷却方式	
	先頭逆耐電 (kVP)	最大先頭電流 (mA)	時間 (s)	フィラメント		全長 (cm)		最大径 (cm)
				電圧 (V)	電流 (A)			
150	150	30	連続	12	6.8	28.5	8	油 浸
	150	100	1	13	7.1			
	60	500	1	15	7.7			