5.1.2 周波数変換（混合）、局部発振管

(1)　周波数変換管

(2)　局部発振管

(3)　周波数変換回路と局部発振回路の結合

(a)　複合管（周波数変換 5 極、局部発振 3 極）

使用時期	周波数変換(P),局部発振(T)	Tube -番号
1955(S30)～1958(S33)頃	6U8	*-142*
1955(S30)～1966(S41)	9A8	*-143*
1956(S31)～1964(S39)	5U8	*-144*
1960(S35)	9A8/PCF80	*-145*
1960(S35)～1965(S40)	6CG8	*-146*
1960(S35)～1963(S38)	6CG8A	*-147*
1962(S37)～1967(S42)	5CG8	*-148*
1963(S38)～1963(S38)	7HG8	*-149*
1963(S38)	7HG8/PCF86	*-150*
1963(S38)～1970(S45)	7GS7	*-151*
1964(S39)～1965(S40)	9CG8A	*-152*
1965(S40)	4GS7 ,5CG8	*-153* ,*-148*
1965(S40)～1970(S45)	4GS7	*-153*
1965(S40)～1971(S46)	5GS7	*-154*
1968(S43)	4GX7	*-155*
1968(S43)～1969(S44)	4LJ8	*-156*
1969(S44)	5GJ7	*-157*
1970(S45)～1971(S46)	5LJ8	*-158*
1971(S46)	8GJ7	*-159*

注）これらの真空管は、5 極 3 極の複合管を用いて、5 極部で周波数変換、3 極部で局部発振を行う。

Tube- 142：　*6U8*

サンプル・メーカー	東京芝浦電気（Toshiba）	外形番号	mT21-2
使用時期	1955(S30)～1965(S40)	初期使用機種	ビクター(17TV-301K)
使用回路	下記(MTV,CTV)	Ef〔V〕×If〔mA〕	6.3×450

MTV: 周波数変換(P),局部発振(T),AFT(T),同期分離(P),同期増幅(T),事前同期増幅(P),同期リミッタ(T),映像中間周波増幅(P),映像検波(T,G-K間),映像増幅(P),AGC検波(T,P-K間),AGCクランプ(T),AGC増幅(T),水平発振(T),音声中間周波増幅(P),音声中間周波リミッタ(P),ブランキング(T,P-G結合),低周波増幅(T)

CTV:キラー増幅(T),帯域増幅(P),3.58発振(P),リアクタンス制御(T),低周波増幅(T),音声中間周波増幅(P) ,音声中間周波リミッタ(P),映像中間周波増幅(P),AGC検波(T)

特徴：**国産テレビで初めて6U8をチューナに採用。**

経緯：（RCA TUBE HANDBOOK,HB-3, VOL.7-8,1953）,（マツダ真空管ハンドブック,1955）

一部拡大

通電状態

Tube- 143：　*9A8*

サンプル・メーカー	東京芝浦電気（Toshiba）	外形番号	mT21-2
使用時期	1958(S33)～1966(S41)	初期使用機種	日本ビクター（21T-300 ）
使用回路	下記(MTV,CTV)	Ef〔V〕×If〔mA〕	9.0×300

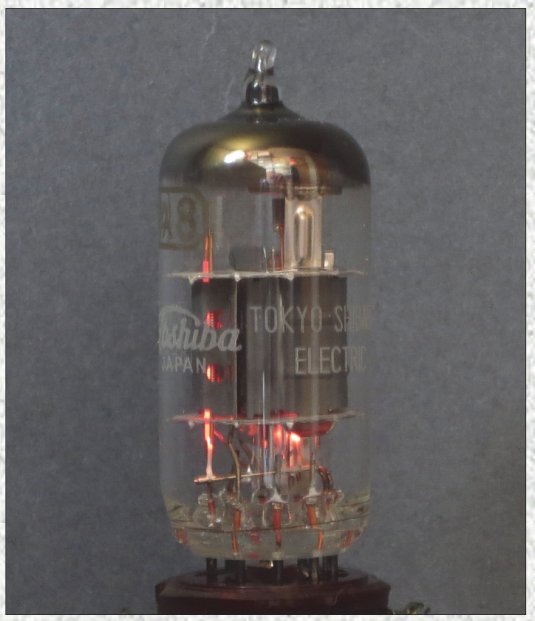
MTV:周波数変換(P),局部発振(T),水平発振(T),AFC(T),同期分離(T),同期増幅(T), 同期クリッパ(T), 映像中間周波増幅(P),映像検波(T,G-K間), 映像増幅(P),AGC検波(T,P-K間),AGC増幅(T),AGCクランプ(T,3結), AGC遅延(T),音声中間周波増幅(P),音声中間周波リミッタ(P), 垂直発振(T),垂直出力(P), 低周波増幅(T) ,音声出力(P)

CTV: 周波数変換(P), 局部発振(T),3.58発振(P),リアクタンス制御(T)

特徴：（5極部）Cgp=0.025pF,Gm=6,200μmho,入力抵抗(50MHz)=10KΩ,等価雑音抵抗=1.5KΩ,Gc=2,200μmho（3極部）Cgp=1.5pF,Gm=5,000μmho, Gc=2,100μmho

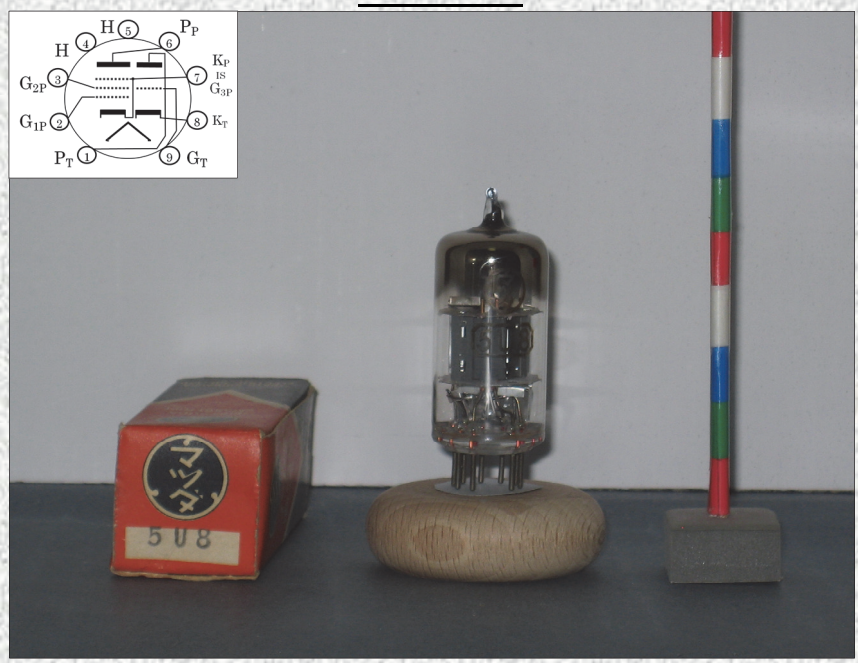
経緯：欧州名**PCF80**、（ナショナルワールドシリーズ真空管データブック,1955）

一部拡大



通電状態

Tube- 144：　*5U8*



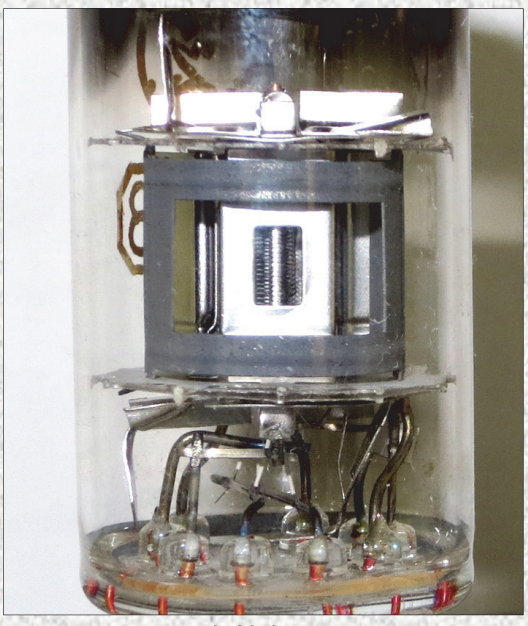
サンプル・メーカー	東京電気（マツダ）	外形番号	mT21-2
使用時期	1953(S28)～1970(S45)	初期使用機種	八欧電機（17T-3）
使用回路	下記(MTV,CTV)	Ef〔V〕× If〔mA〕	4.7×600

MTV: 周波数変換(P),局部発振(T),音声中間周波増幅(T,P), 音声中間周波リミッタ(P),映像中間周波増幅(P),ブランキング(T,P-G結合),映像検波(T,G-K間), 映像増幅(P),AGC検波(T,P-K間),AGC増幅(P,T), 同期分離(T),同期増幅(T), 同期リミッタ(T), ノイズキャンセラ(T),垂直発振(T),AFT検波(T),AFT増幅(P), 低周波増幅(T),音声出力(T)

CTV: 音声中間周波増幅(P),キラー増幅(T),帯域増幅(P),3.58発振(P),リアクタンス制御(T), 映像中間周波増幅(P), 同期分離(T), ノイズキャンセラ(T),低周波増幅(T)

特徴：高周波発振・増幅用3極5極管、6U8のトランスレス用

経緯：6U8同等、（RCA TUBE HANDBOOK,HB-3,1955）、（マツダ真空管ハンドブック,1958）



一部拡大

通電状態

Tube- 145：　9A8/*PCF80*

サンプル・メーカー	USA(RCA)	外形番号	mT21-2
使用時期	1960(S35)～1963(S38)	初期使用機種	松下電器産業（T14-P1）
使用回路	下記(MTV)	Ef〔V〕×If〔mA〕	9.0×300

MTV: 音声中間周波増幅(P)、 低周波増幅(T)、 水平発振(T)、 AFC(P)、 垂直発振(T)、 垂直出力(P)、周波数変換(P)、局部発振(T)、 同期分離(T)

特徴：9A8同等

経緯：日本名:9A8、（PHLIPS Electronic Tube HANDBOOK,1956）、（ナショナル真空管ハンドブック,1958）

一部拡大

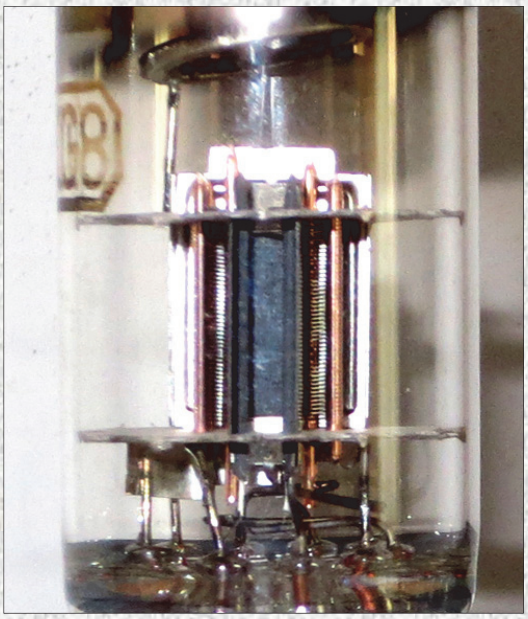
通電状態

Tube- 146：　*6CG8*

サンプル・メーカー	東京芝浦電気（Toshiba）	外形番号	mT21-2
使用時期	1960(S35)～1965(S40)	初期使用機種	日立製作所（CT-150）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T) CTV:周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕×If〔mA〕	6.3×450

特徴：テレビジョンの周波数変換用に設計された3極-5極管、入力インピーダンスを高くするためにカソード・リード線を2本配置している。ウォームアップタイム=無

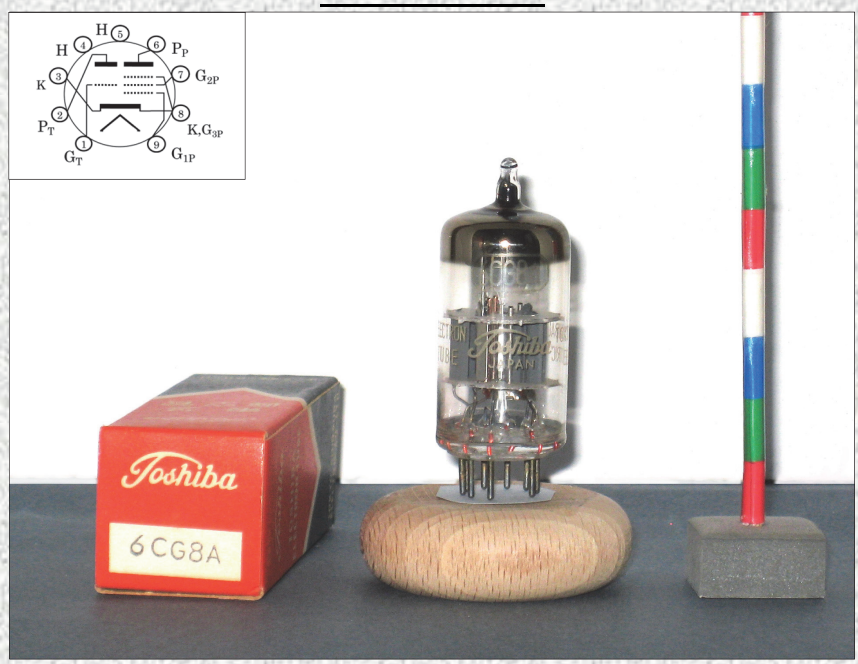
経緯：（RCA TUBE HANDBOOK,HB-3,1956）



一部拡大

通電状態

Tube- 147: *6CG8A*



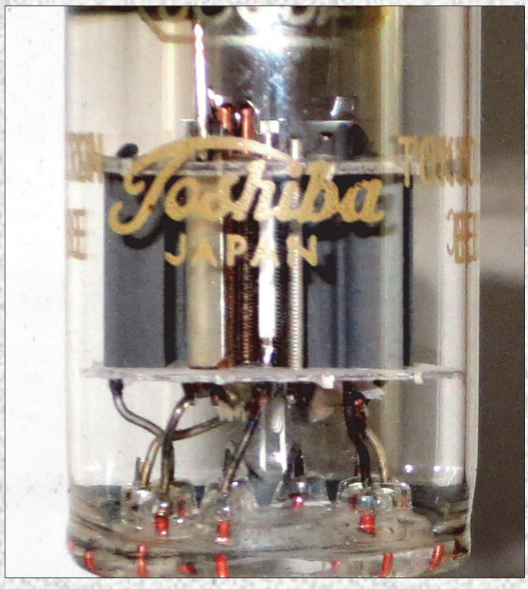
サンプル・メーカー	東京芝浦電気（Toshiba）	外形番号	mT21-2
使用時期	1963(S38)～1966(S41)	初期使用機種	日本コロムビア（19-C2）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T) CTV :周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕×If〔mA〕	6.3×450

特徴：テレビジョンの周波数変換用に設計された3極-5極管、入力インピーダンスを高くするためにカソード・リード線を2本配置している。ウォームアップタイム=11秒

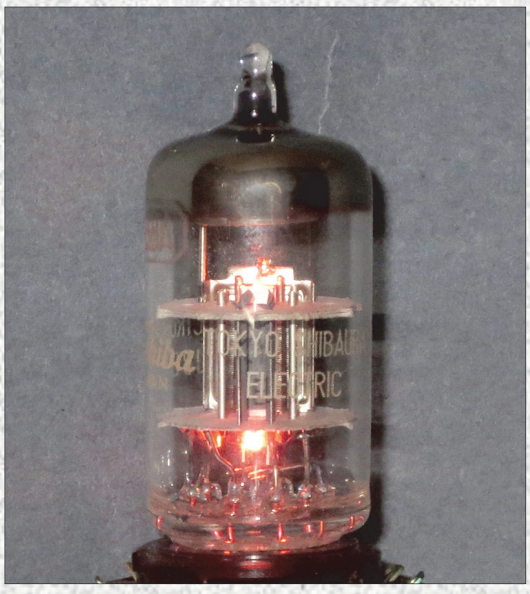
（6CG8からの改良点）入力静電容量　（5極部）5.0pF→4.8pF、（3極部）3.0pF→2.4pF,プレート損失、（5極部）2.0W→2.3W、（3極部）1.5W→1.7W

Gm（5極部）4,600μmho→5,500μmho、（3極部）5,800μmho→6,500μmho

経緯：6CG8の改良型、5CG8,9CG8A同等、（RCA TUBE HANDBOOK,HB-3,1961）

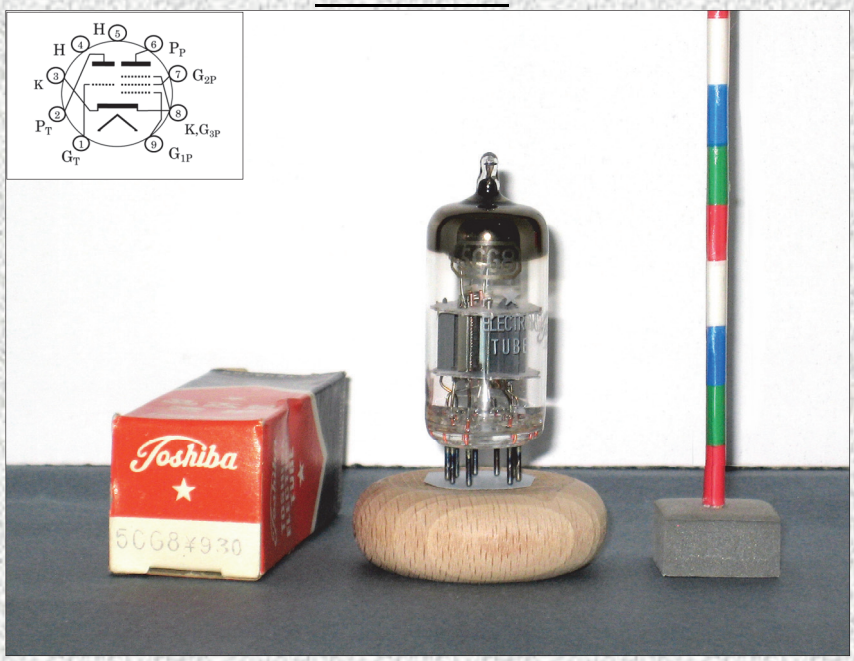


一部拡大



通電状態

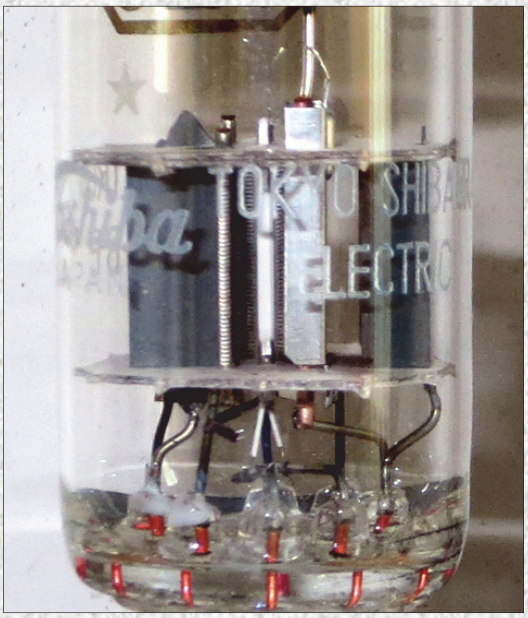
Tube- 148：　*5CG8*



サンプル・メーカー	東京芝浦電気（Toshiba）	外形番号	mT21-2
使用時期	1962(S37)～1967(S42)	初期使用機種	日本コロムビア（19-F3）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T) CTV:周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕× If〔mA〕	4.7×600

特徴：6CG8A同等、 ウォームアップタイム=11秒

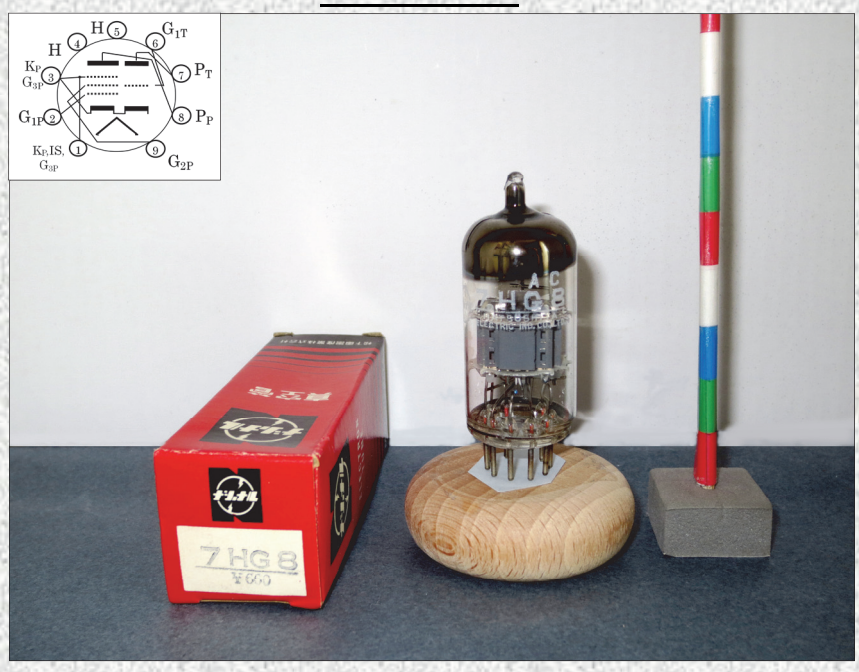
経緯：（RCA TUBE HANDBOOK,HB-3,1961）



一部拡大

通電状態

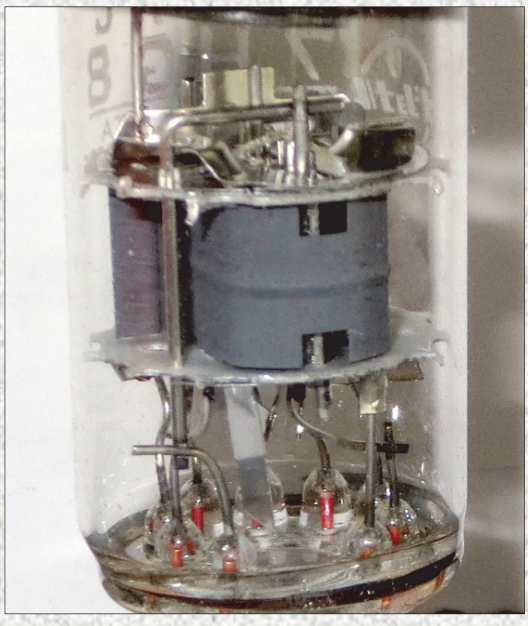
Tube- 149：　*7HG8*



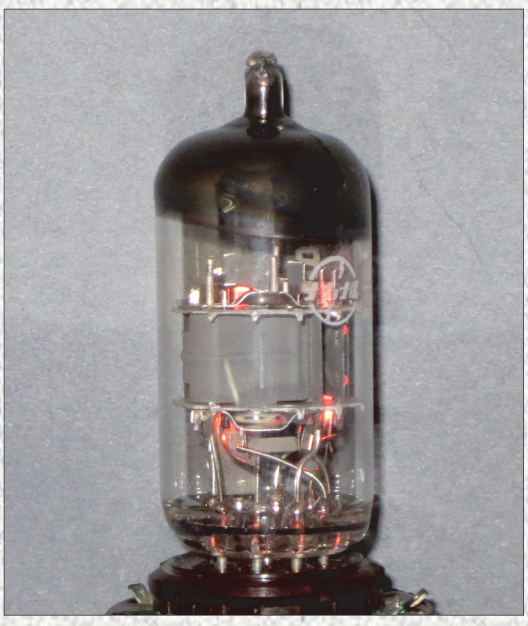
サンプル・メーカー	松下電器産業（National）	外形番号	mT21-2
使用時期	1963(S38)	初期使用機種	松下電器産業（TP-33N）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕× If〔mA〕	7.6×300

特徴：テレビチューナ用高能率複合管、5極部にはフレームグリッドを採用、
（5極部）Cgp=0.025pF,Gm=12,000μmho,等価雑音抵抗=1.0KΩ,Gc=4,500μmho
（3極部）Cgp=2.1pF,Gm=5,500μmho

経緯：欧州名**PCF86**、（ナショナル真空管ハンドブック,1962）

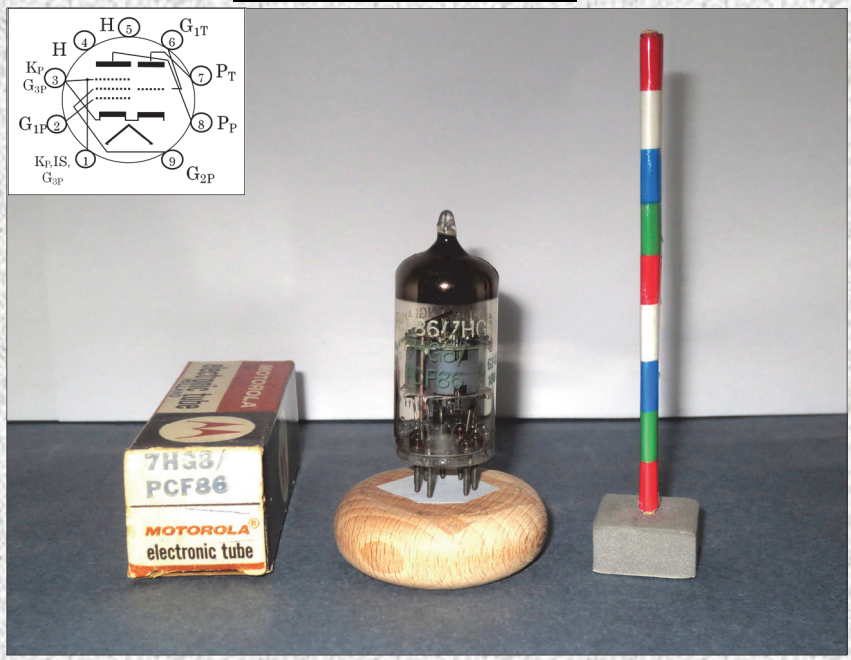


一部拡大



通電状態

Tube- 150：　*7HG8/PCF86*



サンプル・メーカー	UK(MOTROLA)	外形番号	mT21-2
使用時期	1963(S38)	初期使用機種	松下電器産業（TP-31A）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕×If〔mA〕	7.6×300

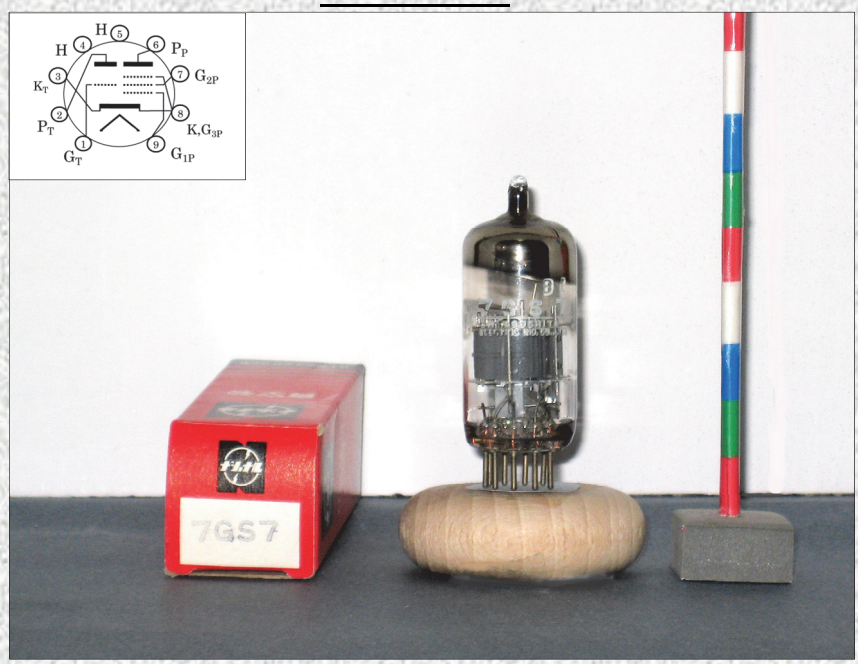
特徴：7HG8同等

経緯：日本名7HG8、（ナショナル真空管ハンドブック,1962）

一部拡大

通電状態

Tube- 151：　*7GS7*



サンプル・メーカー	松下電器産業（National）	外形番号	mT21-2
使用時期	1963(S38)～1970(S45)	初期使用機種	松下電器産業（TP-33B）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T) CTV :周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕× If〔mA〕	7.6×300

徴：テレビチューナ用高能率複合管、5極部にはフレームグリッドを採用

（5極部）Cgp=0.012pF,Gm=12,000μmho,Gc=4,500μmho

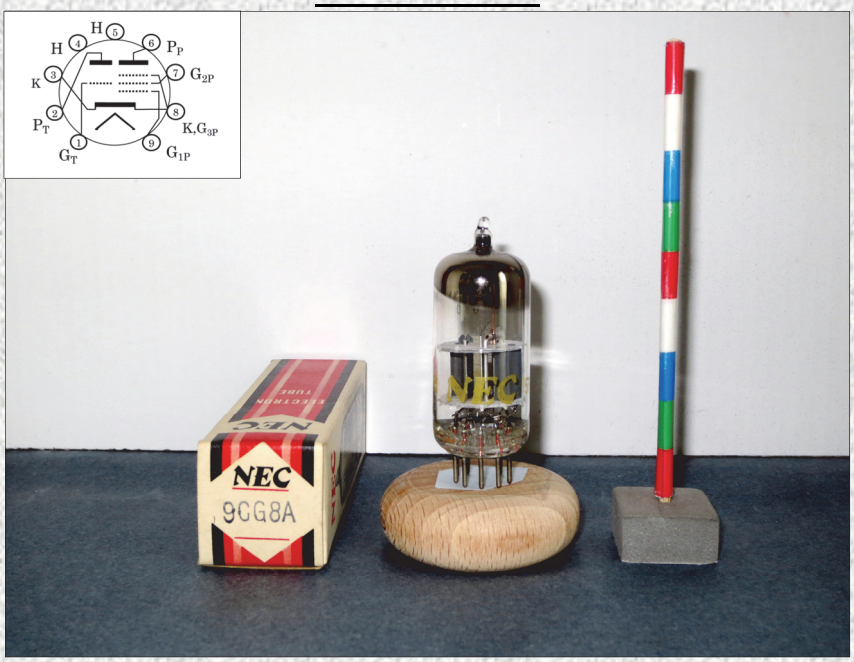
（3極部）Cgp=2.0pF,Gm=-6100μmho

経緯：**4GS7,5GS7,6GS7**同等、（ナショナル真空管ハンドブック,1964）

一部拡大

通電状態

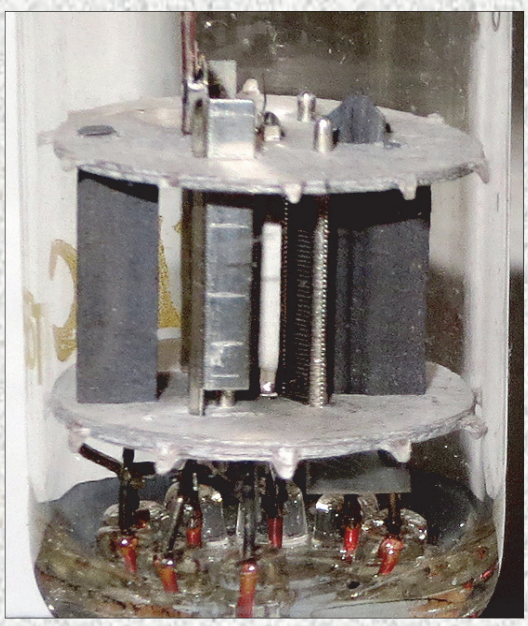
Tube- 152：　*9CG8A*



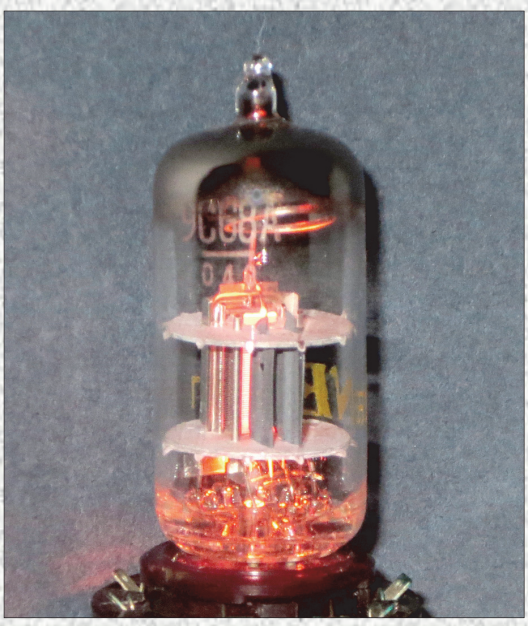
サンプル・メーカー	新日本電気（NEC）	外形番号	mT21-2
使用時期	1964(S39)～1965(S40)	初期使用機種	新日本電気（12-Q7）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕×If〔mA〕	9.45×300

特徴：5CG8、6CG8A同等

経緯：（全日本真空管マニュアル,1969）

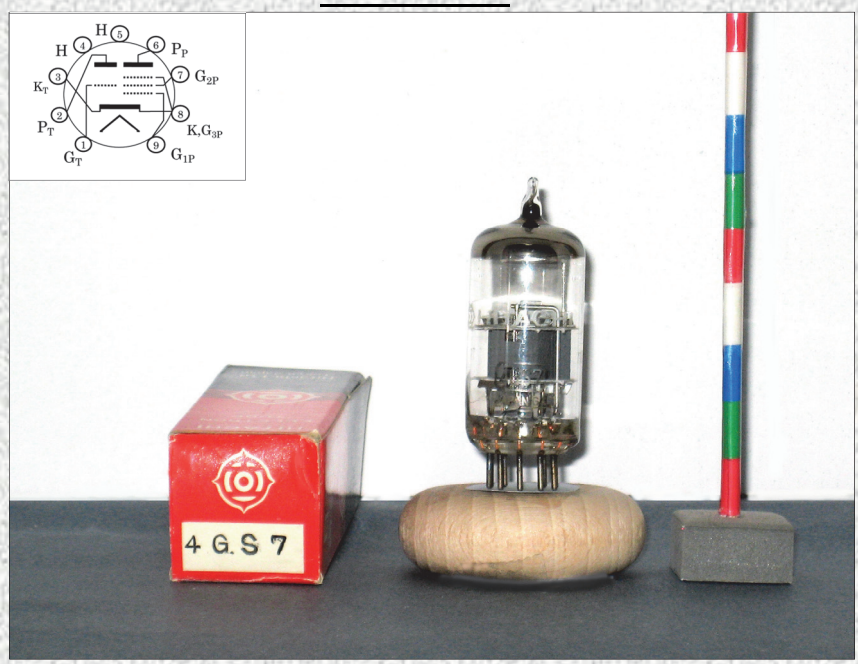


一部拡大



通電状態

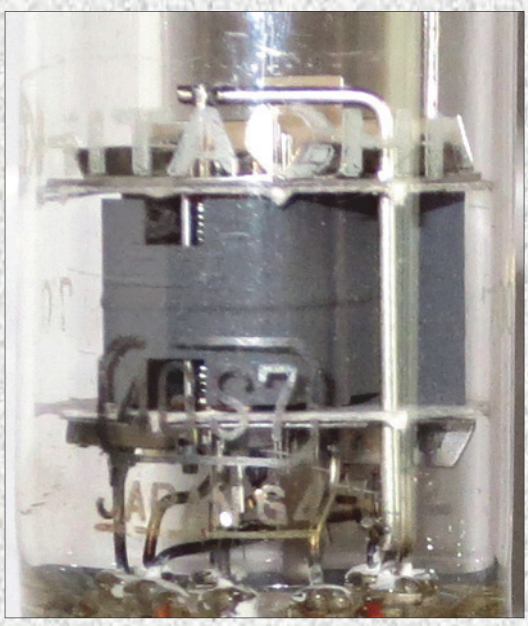
Tube- 153：　*4GS7*



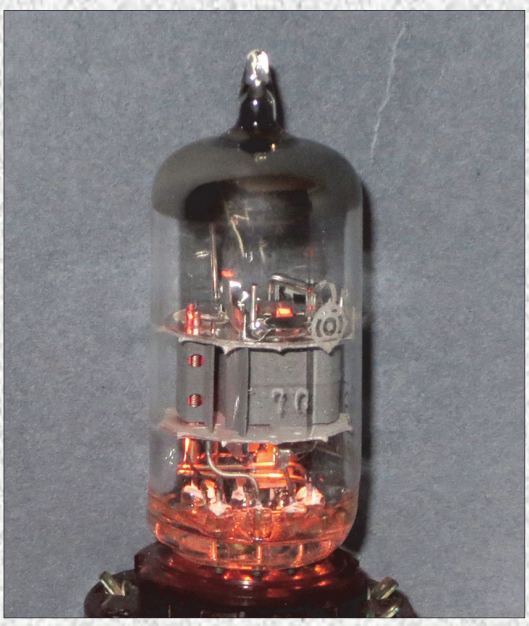
サンプル・メーカー	日立製作所（Hitachi）	外形番号	mT21-2
使用時期	1965(S40)～1970(S45)	初期使用機種	日立製作所（N-20S）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T) CTV :周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕× If〔mA〕	4.0×450

特徴：テレビチューナ用高能率複合管、5極部にはフレームグリッドを採用

経緯：5GS7,6GS7,7GS7同等、（ナショナル真空管ハンドブック,1966）

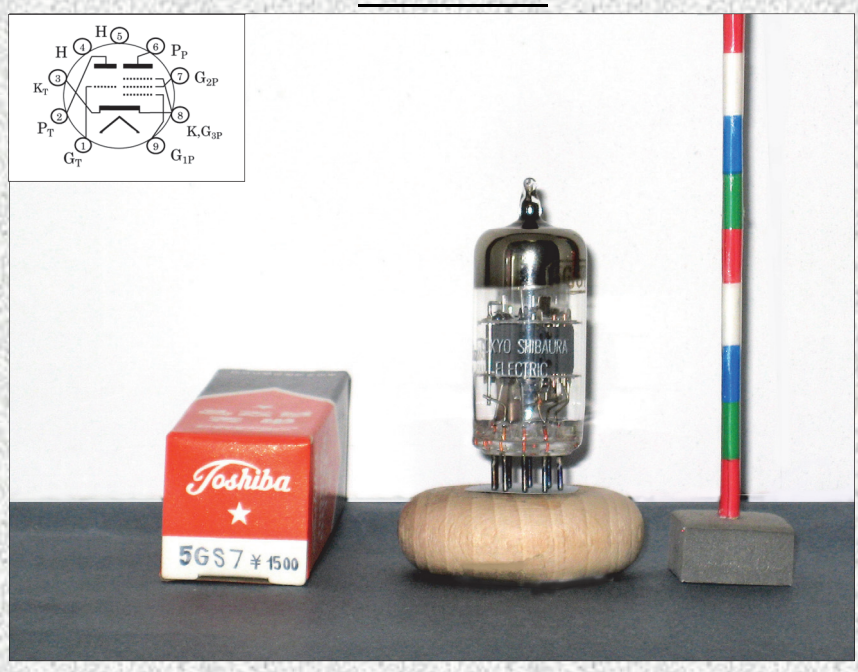


一部拡大



通電状態

Tube- 154：　*5GS7*

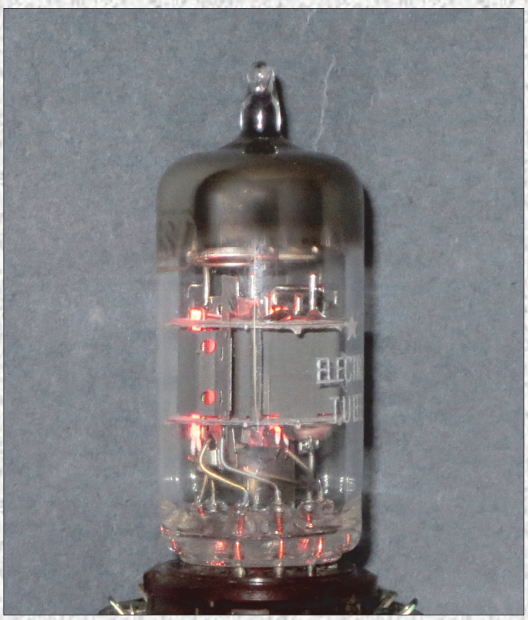


サンプル・メーカー	東京芝浦電気（Toshiba）	外形番号	mT21-2
使用時期	1965(S40)～1971(S46)	初期使用機種	三菱電機（12P-365）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T) CTV :周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕×If〔mA〕	5.3×450

特徴：テレビチューナ用高能率複合管、5極部にはフレームグリッドを採用。

経緯：4GS7,6GS7,7GS7同等、（ナショナル真空管ハンドブック,1966）

一部拡大



通電状態

Tube- 155：　*4GX7*

サンプル・メーカー	日立製作所（Hitachi）	外形番号	mT21-2
使用時期	1968(S43)～1969(S44)	初期使用機種	日立製作所（T-76CU）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T) CTV :周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕× If〔mA〕	4.2×600

特徴：テレビチューナ用複合管、

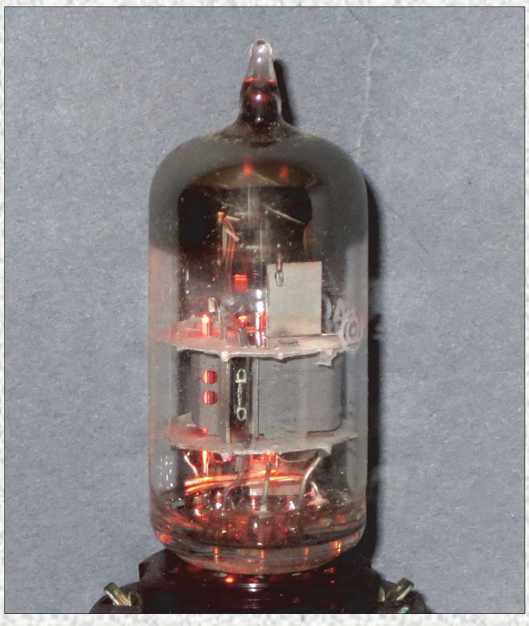
（5極部）Cgp=0.005pF,Gm=11,000 μ mho

（3極部）Cgp=1.2pF,Gm=8,500 μ mho

5極部でUHFチューナの映像中間周波数（58MHz）を増幅する。

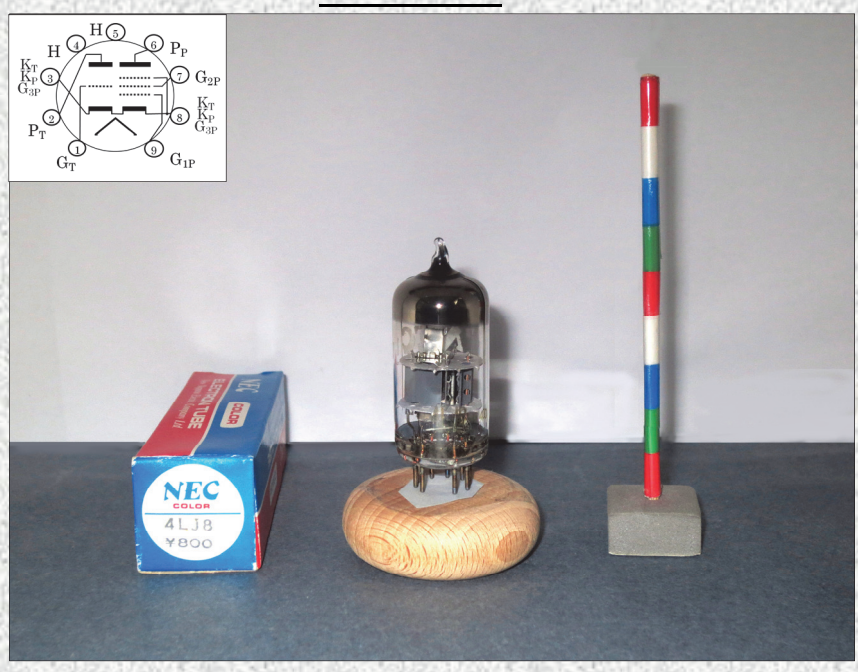
経緯：5GX7,6GX7,8GX7同等、（全日本真空管マニュアル,1969）

一部拡大



通電状態

Tube- 156：　*4LJ8*



サンプル・メーカー	新日本電気（NEC）	外形番号	mT21-2
使用時期	1968(S43)～1969(S44)	初期使用機種	新日本電気（20-E12）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T) CTV :周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕× If〔mA〕	4.2×600

特徴：テレビチューナ用複合管、

（5極部）Cgp=0.015pF,Gm=13,000μmho

（3極部）Cgp=1.4pF,Gm=8,000μmho

5極部でUHFチューナの映像中間周波数（58MHz）を増幅する。

経緯：**5LJ8,6LJ8**同等、（GE Essenrial Characteristics,1973）

一部拡大

通電状態

Tube- 157: *5GJ7*

サンプル・メーカー	松下電器産業（National）	外形番号	mT21-2
使用時期	1969(S44)	初期使用機種	松下電器産業（TP-11SU）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕× If〔mA〕	5.6×450

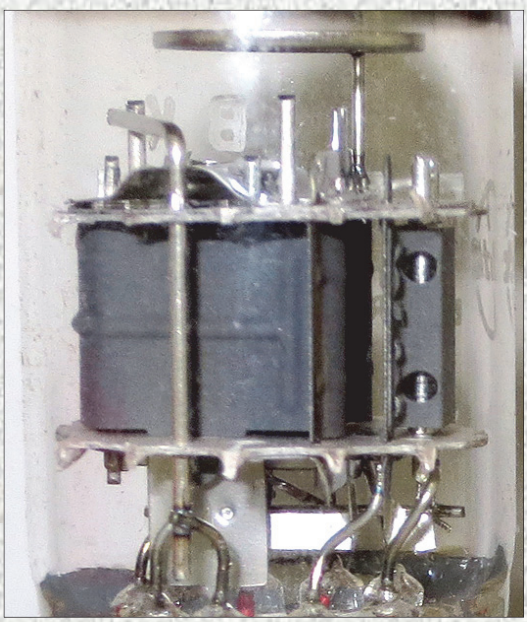
特徴：UHF・VHFテレビチューナ用複合管、

（5極部）Cgp=0.009pF,Gm=11,000 μ mho

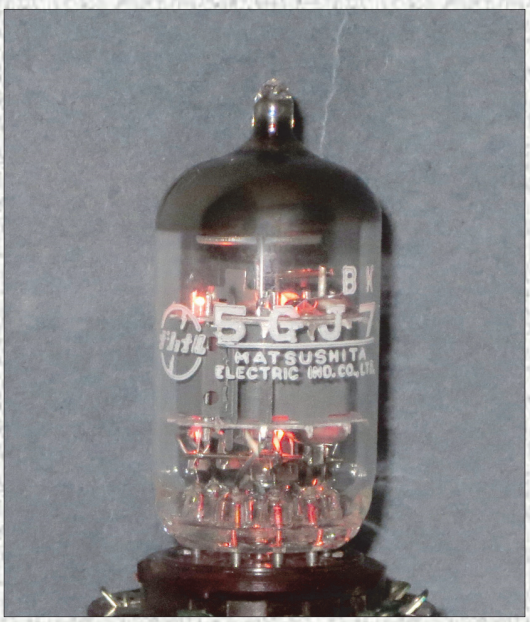
（3極部）Cgp=1.8pF,Gm=9,000 μ mho

5極部でUHFチューナの映像中間周波数（58MHz）を増幅する。

経緯：6GJ7,8GJ7同等、（全日本真空管マニュアル,1967）

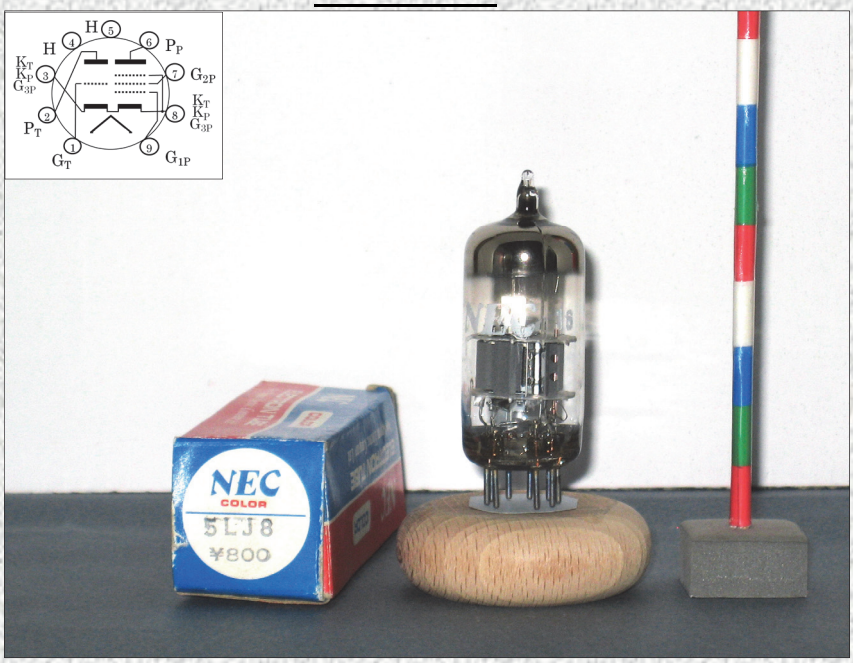


一部拡大



通電状態

Tube- 158：　*5LJ8*



サンプル・メーカー	新日本電気（NEC）	外形番号	mT21-2
使用時期	1970(S45)～1971(S46)	初期使用機種	新日本電気（12-P21U）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕×If〔mA〕	5.6×450

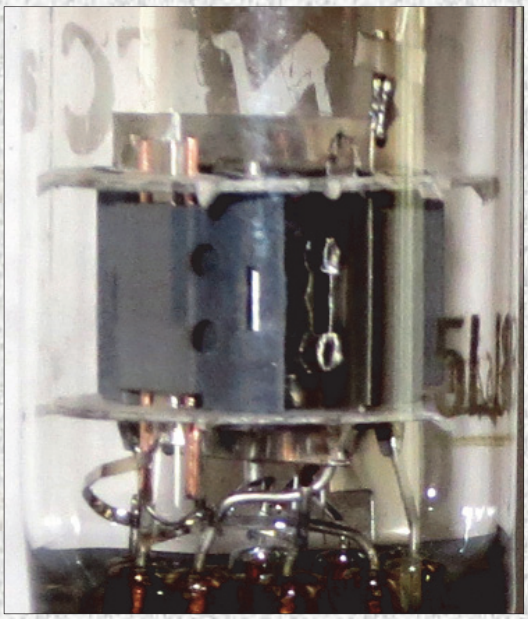
特徴：テレビチューナ用複合管、

（5極部）Cgp=0.015pF,Gm=13,000μmho

（3極部）Cgp=1.4pF,Gm=8,000μmho

5極部でUHFチューナの映像中間周波数（58MHz）を増幅する。

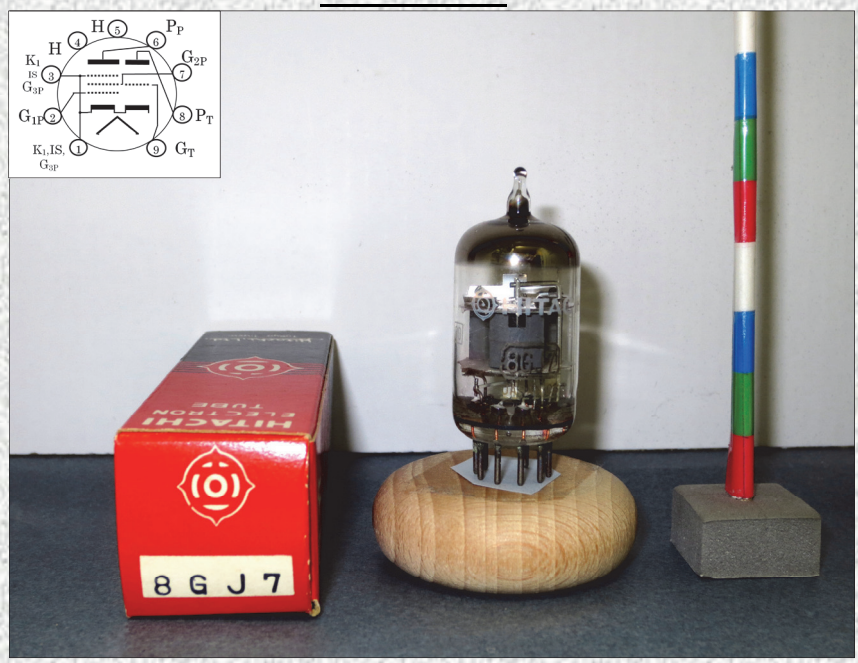
経緯：**4LJ8,6LJ8**同等、（GE Essenrial Characteristics,1973）



一部拡大

通電状態

Tube- 159：　*8GJ7*



サンプル・メーカー	日立製作所（Hitachi）	外形番号	mT21-2
使用時期	1971(S46)	初期使用機種	松下電器産業（TP-420S）
使用回路	MTV:周波数変換(P),局部発振(T)	Ef〔V〕× If〔mA〕	8.0×300

特徴：UHF・VHFテレビチューナ用複合管、

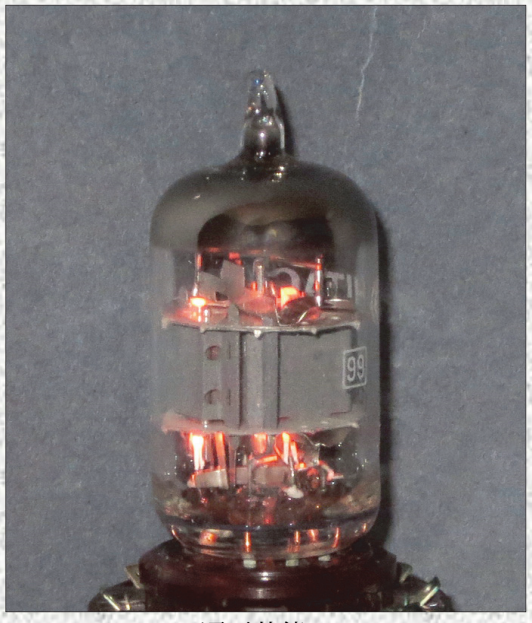
（5極部）Cgp=0.009pF,Gm=11,000μmho

（3極部）Cgp=1.8pF,Gm=9,000μmho

5極部でUHFチューナの映像中間周波数（58MHz）を増幅する。

経緯：5GJ7,8GJ7同等、（全日本真空管マニュアル,1967）

一部拡大



通電状態