

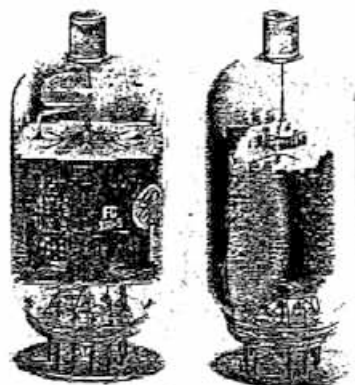
# 現代版 真空管活用ガイド

70

黒川達夫

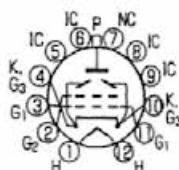
水平偏向出力増幅用ビーム4極管

## 12JF5



GE 12JF5

同90度回転



12JF5

〔表1〕 発表特性

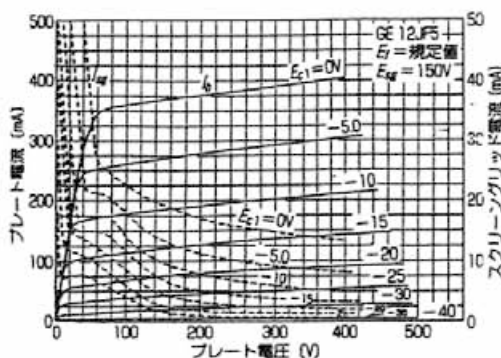
ヒーター		
電圧/電流	12.6 V/0.6±0.04 A	
ヒーターウォームアップタイム	11 秒	
最大ヒーター・カソード間電圧		
ヒーター正		
直流+尖頭値	200 V	
直流	100 V	
ヒーター負		
直流+尖頭値	200 V	
設計最大定格		
最大直流プレート電圧	770 V	
最大直流2グリッド電圧	200 V	
最大プレート損失	17.5 W	
最大第2グリッド損失	3.5 W	
最大平均カソード電流	175 mA	
最大グリッド回路抵抗	1 MΩ	
自己バイアス時		
バルブ温度(最高温部)	220 °C	
代表特性		
プレート電圧	60	115 V
第2グリッド電圧	150	150 V
第1グリッド電圧	0	-22.5 V
プレート電流	345	65 mA
第2グリッド電流	27	1.8 mA
プレート抵抗	18000 Ω	
相互コンダクタンス	7300 μS	
増幅率	4.4	

### ■プロフィール

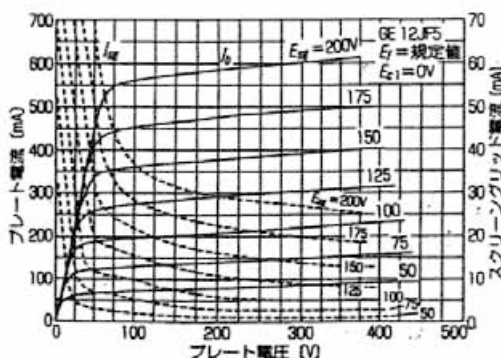
米国起源のカラーTV用 $P_d=17.5W$ のコンパクトロン・トッププレートタイプ水平偏向出力増幅用ビーム4極管。主に米国で用いられた。6.3V管はない。

### ■構造および電気的特性

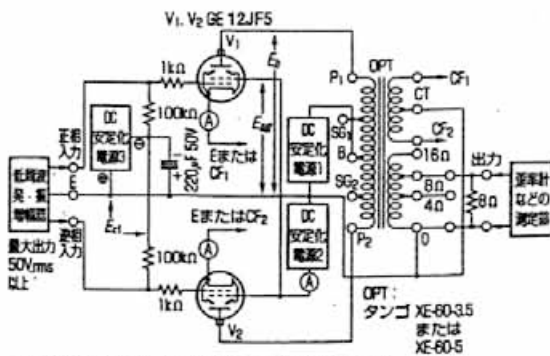
プレートは高さ約30mm、幅22mm程度でアルミクラッド鉄板と思われる。断面は四隅面取りの弁当箱形で、大きな放熱フィン部分で合わせる構造。くりぬき窓タイプのビーム形成板を備える。グリッドの支柱は1.2mm以上とかなり太く、全体に頑丈な造りである。爪付きマイカで支えられ、プレート・カソード間に耐圧上昇のため三日月型のプレス孔がある。



〔図1〕 GE 12JF5  $E_b$ - $I_b$ 特性



〔図2〕 GE 12JF5  $E_{b0}$ に対する $E_b$ - $I_b$ 特性

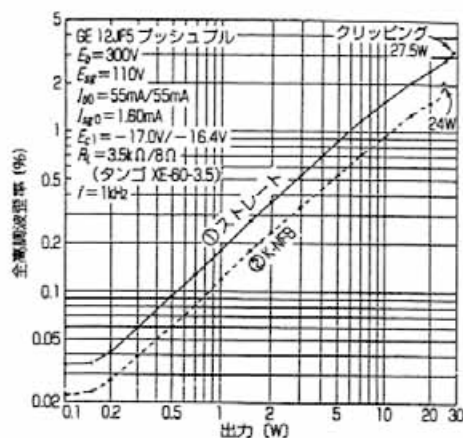


- ・ $E_b$ ,  $E_{b0}$  は対カソード電圧,  $E_c$  は対アース電圧 (OMM測定)。
- ・ $I_b$ ,  $I_{c2}$  はOMMによる直接測定。
- ・バラツキもあるので、設計の目安として活用されたい。

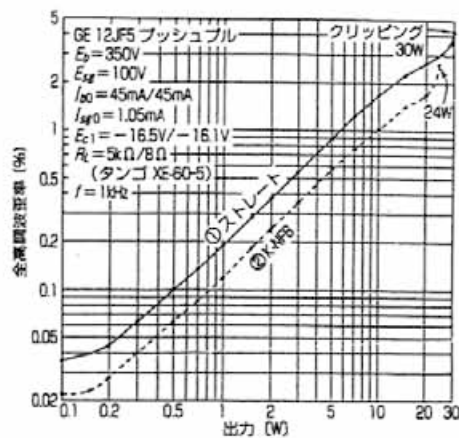
〔図3〕 ビーム管ストレート接続またはK-NFB時のプッシュプル動作測定回路

[表2] 動作条件別測定結果

番号	1	2	3	4	備考
接続と局部負帰還	ストレート	K-NFB	ストレート	K-NFB	
図との対応	図3, 図4①	図3, 図4②	図3, 図5①, 図6	図3, 図5②	
プレート電圧 ( $E_b$ )	300V		350V		
無信号時プレート電流 ( $I_{b0}$ )	110mA		90mA		DMM直接測定, 2本分の値
最大プレート電流 ( $I_{bmax}$ )	183mA	164mA	158mA	139mA	DMM直接測定, 2本分の値
スクリーングリッド(SG)電圧 ( $E_{sg}$ )	110V		100V		DMM直接測定, 2本分の値
無信号時SG電流 ( $I_{sg0}$ )	1.61mA	1.60mA	1.05mA	1.04mA	DMM直接測定, 2本分の値
最大SG電流 ( $I_{sgmax}$ )	7.55mA	6.17mA	6.16mA	4.08mA	DMM直接測定, 2本分の値
負荷抵抗 ( $R_L$ )	3.5k $\Omega$		5k $\Omega$		P-P間
コントロールグリッド電圧 ( $E_{c1}$ )	-17.0V/-16.4V	-16.9V/-16.3V	-16.5V/-16.1V	-16.4V/-16.0V	
カソード負帰還量	—	5.9dB	—	6.2dB	
最大出力 ( $P_{o max}$ )	27.5W	24W	30W	24W	クリッピング開始時出力
所要入力信号電圧 ( $e_{c1 in}$ )	12.1V/12.0V	24.1V/23.8V	12.8V/12.8V	20.9V/20.7V	クリッピング開始時の信号電圧
出力1W時入力信号電圧 ( $e_{c1 in/1W}$ )	2.45V/2.42V	5.02V/4.98V	2.34V/2.34V	4.83V/4.79V	
ダンピングファクター DF	—	1.22	—	1.02	8 $\Omega$ /0.5V/400Hz, ON-OFF法
備考	OPT:XE-60-3.5		OPT:XE-60-5		タンゴ



[図4] GE 12JF5  
プッシュプル,  
 $E_b=300V$ ,  $E_{sg}=110V$ ,  
 $R_L=3.5k\Omega$  時の出力対全  
高調波歪率特性



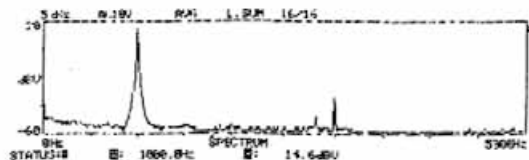
[図5] GE 12JF5  
プッシュプル,  
 $E_b=350V$ ,  $E_{sg}=100V$ ,  
 $R_L=5k\Omega$  時の出力対全  
高調波歪率特性

けられている。プレートキャップは9.0mm。

### ■オーディオ用途への応用

最適なシングル動作は $I_b=80mA$ 程度、また出力トランス1次インピーダンスは1.5k $\Omega$ 付近となり( $E_b=200V$ ,  $E_{sg}=100V$ )、適品が見あたらない。プッシュプルのパフォーマンスは他の $P_d=18W$ クラスの水平偏向出力増幅管とほぼ同等だが、最大出力はほんのわずかに低い。しかし比較的低いB電圧で大出力かつ佳良な出力対全高調波歪率が得られる性質は同様。 $G_m$ が比較的少なく、バイアスは深めに推移する。結果的にドライブに要する信号電圧は扱いやすい値となり、発振などにも強そう。全体に無難な特性で、プッシュプル製作に好適。

最大プレート供給電圧は770Vだが、300~350V付近で十分。最大スクリーングリッド電圧( $E_{sg}$ )は120V以下に止める。40W程度上の出力が欲しい場合、 $E_b=350V$ , 3.5k $\Omega$ 負荷も選択肢となるが、ロングラン時の安定性は未知。 $R_g$ は低いほうがよく、100k $\Omega$ 以下、十分な安定性のためには68k~82k $\Omega$ 程度に止める。



[図6] GE 12JF5ビーム管ストレート接続プッシュプル,  
 $E_b=300V$ ,  $E_{sg}=110V$ ,  $R_L=5k\Omega$  (動作条件3), 出力出力2W/8 $\Omega$ /1kHz時のFFT/ワースペクトラム  
第2次高調波はきれいにキャンセルされ、残る第3次のみ  
の単純できれいな特性

### ■製作上のポイント

高温のため、真空管同士なるべく距離を離す。プレート損失は8割程度に収める運用を推奨。スクリーングリッド電流は4倍以上変化するが、絶対値が小さく、しかも20Wくらいまでは増加もおだやかなため、ブリーダー抵抗式の簡易設計も可能である。B電圧300Vの場合、電源トランスは初段・ドライブ段の需要と合わせ、DC250mA以上供給できるものが望ましい。

### ■供給状況

GEブランド品が入手可能。