

東芝電子管

TOSHIBA ELECTRON TUBES

- 撮像管
- 光電管
- ガスレーザ管
- 多桁数字表示管



東芝

目次

索引	2
撮像管	3 ~ 12
ビジコンの特性一覧表	
ビジコンの代表特性曲線	
ビジコンの構造と動作	
イメージオルシコンの特性一覧表	
イメージオルシコンの代表特性曲線	
イメージオルシコンの構造と動作	
光電管	13 ~ 24
光電子増倍管特性一覧表	
ガス入光電管特性一覧表	
紫外線用真空光電管特性一覧表	
真空光電管特性一覧表	
紫外線検出管特性一覧表	
分光感度曲線	
外形図・口金接続図	
使用上の注意事項	
ガスレーザー管	25 ~ 30
He-Ne レーザ管特性一覧表	
Ar レーザ管特性一覧表	
ガスレーザー管外形図	
レーザーの応用	
多桁数字表示管	31 ~ 34
多桁数字表示管の特性表	
蛍光表示管の発光スペクトル曲線	
多桁数字表示管・使用回路	
多桁数字表示管・外形図・表示形状	

索引

INDEX

1P21	15	LG3206	27
1P40	17	LG3301	27
25PE12	5	LG3302	27
929	18	LG3303	27
930	17	LG3304	27
5820AL	9	LG3305	27
6953	17	M2333	18
7262A	5	M7084	9
7295AL	9	M7085	9
7305	15	M7089	5
7389AL	9	M7091S	9
7696	16	M7092	9
7735A	5	MS9S	15
8093AL	9	MS9SY	15
8134	5	PG 12	17
8480	5	PG 14A	17
8507	5	PG 25	17
8541	5	PG 27	17
8573	5	PG 28A	17
8844	5	PG 33	17
E5017	5	PG 51	17
E5033	9	PM50	16
E5036	5	PM53	16
E5045	5	PM54A	15
E5052	5	PM55	16
E5501	16	PM56	16
E5506	16	PM58	16
E6508	32	PV 11	18
LG2301	27	PV 13	18
LG2401	27	PV 16	18
LG2401S	27	PV 23A	18
LG2501	27	PV 30	18
LG3101	27	PV 32	18
LG3102	27	PV 34	17
LG3201	27	PV 41	17
LG3202	27	PV 43	17
LG3203	27	PV 46	18
LG3204	27	PV 52	18
LG3205	27		

撮像管

CAMERA TUBES



撮像管には大別してビジコンとイメージオルシコンがあります。ビジコンは形状が小形で使用しやすく、動作が安定、長寿命であるなどの特長を持っています。放送用としてはフィルム、オペーク、スライドカメラなどに最近ではライブカメラにも使用されています。工業用としては、いわゆるITVカメラ用として数多く用いられています。外形寸法によって管種が大別され、1インチ形のもの、小形ビジコンとして3分の2インチ形や、比較的大形な1.5インチ形がそれぞれの特長に応じた用途に使用されています。イメージオルシコンは高感度で非常に鮮明な像が得られるなどの特長があり、スタジオまたは中継のライブカメラ用として、一般に広く用いられています。外形寸法によって2インチ形、3インチ形、4.5インチ形があり、一般に3インチ形が広く使用されております。

管 径		集 束 偏 向 方 式				ヒータ電 力
イン チ形	mm	電磁集束・電磁偏向		静電集束 電磁偏向	静電集束 静電偏向	
		メッシュ非分離形	メッシュ分離形			
2/3	18		E 5052* E 5017** 8844	E 5045		0.6W
1	25	7735 A	8507			3.8W
		7262A M7089**	E 5036* 8541 8573	8134	25PE12	0.6W
1.5	40			8480		0.6W

*シリコンターゲット
**赤外線ターゲット

集束偏向方式による特長

- 1. 電磁集束・電磁偏向**
 - 中心周辺の解像度が良い。 ■ 消費電力、カメラ重量、外形寸法が大きくなる。
- 2. 静電集束・電磁偏向**
 - 電气的特性、機械的的特性ともに前者、後者の中間的性能を有する。
- 3. 静電集束・静電偏向**
 - 解像度が低い。 ■ 消費電力が最小。 ■ カメラは小形軽量。

メッシュ分離形の特長

- 解像度が高い。 ■ ビーム過剰による図面ひずみ、解像度の劣化が少ない。 ■ 映像出力均一度がすぐれている。 ■ 画面周辺の疑似信号が少ない。 ■ 偏向電力が大きい。

ビジコンの管径

管径が小さくなると、消費電力が小さくなりカメラとしても小形軽量となります。特性は管径が大きくなると、光導電面の有効走査面積が大きくなり、解像度が向上しますが、残像が長くなります。

ヒータ電力

0.6W, 3.8Wの2種類があり、 $E_f=6.3V$ でそれぞれ95mA, 600mAであります。トランジスタ化カメラには0.6Wを推奨します。

光導電面

標準感度、高感度形の2種類があります。標準感度形はビジコンのプロトタイプであり非常に安定した動作をすることが特長であります。高感度形は標準感度形に比べ感度が1.5~2倍程度高くなります。

イメー ジ オ ル シ コ ン		推 奨 用 途	
管 径	mm	白 黒 用	カ ラ ー 用
2	55	M7084 M7085*	
3	76.2	5820AL 8093AL	M7092* M7091S E 5033**
4.5	114	7295AL 7389AL	

*マルチアルカリ光電面(S 20)
**拡大ターゲット

イメージオルシコンの管径

一般に管径が小さくなるに従い消費電力が小さくなり、カメラとしても小形軽量になります。特性は管径が大きくなるに従いターゲットの有効走査面積が大きくなり、解像度、S/N比が向上します。

電子伝導性ガラスターゲット

従来のイオン伝導性ガラスターゲットと異なり、電子の移動が完全に電子によって行なわれますので、使用によるターゲットの変質がありません。東芝イメージオルシコンはすべてこの電子伝導性ガラスターゲットを使用しています。

マルチアルカリ光電面

Bi-Ag-O-Cs 光電面に比べ感度が全可視領域にわたって、特に赤に対して高く、カラーカメラ用としてすぐれた性能を発揮します。分光感度特性はS20であります。低照度において鮮明な画像がえられます。

ビジコン特性一覧表

VIDICON

ビジコンはその用途から放送用、工業用に大きく区別されます。工業用はまた高級工業用と簡易工業用とに分けられ、東芝ではそれぞれ(K), (H)という略号を管種名につけて呼称しています。(K)級, (H)級の品質は主

に撮像画面に現われるきず(点きず, しみ, 汚れなど)のレベルで決まり, (K)級は(H)級よりきずが少ないものであります。ただし, 簡易工業用のみを用途とする8844のような管種は(H)級の呼称をしていません。

形名 Type	用途 Typical Applications	特長 Remarks	外形寸法 Dimensions		
			口径 (inch)	全長 (mm)	直径 (mm)
			Size	Overall Length	Diameter
7262A	小形工業用 TV カメラ Tr 化 TV カメラ	・小形 ・低電力ヒータ (0.6W) ・高感度 ・低残像	1	130	28.6
7735A	ライブ TV カメラ 工業用 TV カメラ	・高感度 ・低残像	1	159	28.6
8134	ライブ TV カメラ 工業用 Tr 化カメラ 四管式カラー色チャンネル	・静電集束電磁偏向 ・低電力ヒータ (0.6W) ・低残像 ・メッシュ分離形 ・高解像度 ・信号出力均一	1	159	28.6
8480	Tr 化フィルム TV カメラ データ伝送 四管式カラー輝度チャンネル	・1.5 インチ形 ・静電集束電磁偏向 ・低電力ヒータ (0.6W) ・メッシュ分離形 ・超高解像度	1.5	260	40.4
8507	フィルム撮像 テロップ 工業用 TV カメラ	・メッシュ分離形 ・高解像度 ・低残像 ・その他 7735A と同じ	1	159	28.6
8541	フィルム撮像 テロップ 工業用 TV カメラ	・メッシュ分離形 ・高解像度 ・低電力ヒータ (0.6W) ・低残像 ・その他は 8507 と同じ	1	159	28.6
8573	フィルム撮像 テロップ 工業用 TV カメラ	・小形 ・低電力ヒータ (0.6W) ・その他は 8541 と同じ ・メッシュ分離形 ・高解像度 ・低残像	1	130	28.6
25PE12	工業用 Tr 化小形 TV カメラ 特殊走査方式 TV カメラ	・静電集束静電偏向 ・低電力ヒータ (0.6W)	1	159	28.6
8844	工業用小形 TV カメラ	・超小形 ・メッシュ分離形 ・低電力ヒータ ・高解像度 ・低残像	2/3	100	19.6
E 5017	工業用小形特殊 TV カメラ	・超小形 ・赤外線に高感度 ・メッシュ分離 ・低電力ヒータ (0.6W)	2/3	100	19.6
★ E 5036	テレビ電話 工業用特殊 TV カメラ	・超高感度 ・焼付けがない ・低残像 ・低暗電流 ・メッシュ分離 ・低電力ヒータ (0.6W)	1	159	28.6
E 5045	工業用小形 TV カメラ	・超小形 ・静電集束電磁偏向 ・メッシュ分離 ・低電力ヒータ (0.6W)	2/3	104	19.6
★ E 5052	テレビ電話 工業用小形特殊 TV カメラ	・超小形 ・超高感度 ・焼付けがない ・低残像 ・低暗電流 ・メッシュ分離 ・低電力ヒータ (0.6W)	2/3	100	19.6
M7089	工業用特殊 TV カメラ	・小形 ・赤外線に高感度 ・低暗電流 ・低電力ヒータ (0.6W)	1	130	28.6

a. Mは電磁集束(偏向) Sは静電集束(偏向)を示す。

b. 高電圧動作の数値を示す。

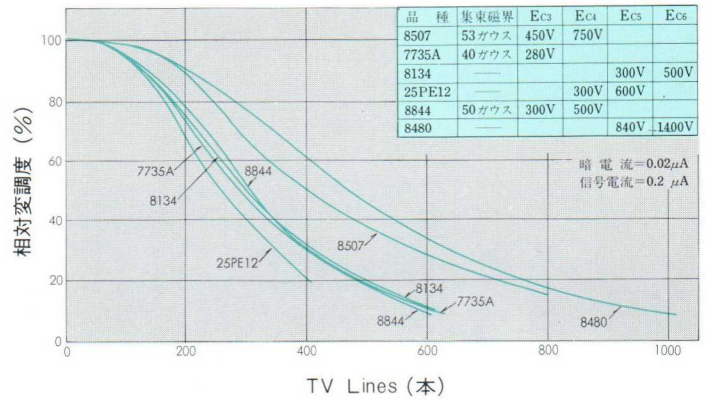
★印は暫定

集束 Method	偏向 Method	代 表 特 性						Typical Operation
		面照度 (lx) Faceplate illumination intensity	信号電極電圧 (V) Target Voltage	信号電極暗電流 (μ A) Dark current	信号出力電流 ハイライト値 (μ A) Signal output current	中心解像度 (本) Limiting center resolution	400 TV line のアンブ リチュードレスポンス (%) Amplitude response at 400 TV lines	
M	M	10	10~50	0.02	0.20	700 c	30	
M	M	10	10~50	0.02	0.20	700 c	30	
S	M	10	10~50	0.02	0.2	750 c	35 b	
S	M	80	10~50	0.02	0.4	1200 c	60 b	
M	M	10	10~50	0.02	0.20	750 c	50 b	
M	M	5	10~50	0.1	0.27	750 c	50 b	
M	M	5	10~50	0.1	0.27	750 c	50 b	
S	S	10	10~50	0.02	0.2	500 c	10	
M	M	15	10~50	0.02	0.2	700 c	30 b	
M	M	40 (IR-DIB使用)	45	0.05	0.1	600 c	20	
M	M	0.5	6~10	0.08	0.38	550 c	15	
S	M	15	10~40	0.02	0.2	550 c	15	
M	M	0.5	6~10	0.004	0.2	400 c	6	
M	M	35 (IR-DIB使用)	45	0.005	0.1	650 c	25	

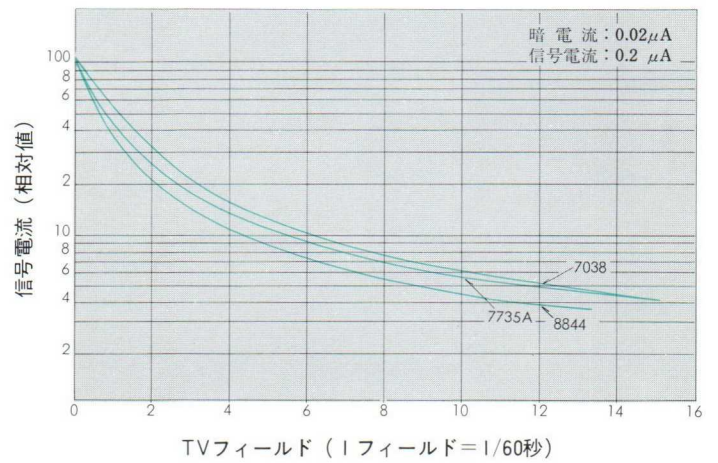
ビジコン代表特性曲線

TYPICAL CHARACTERISTICS

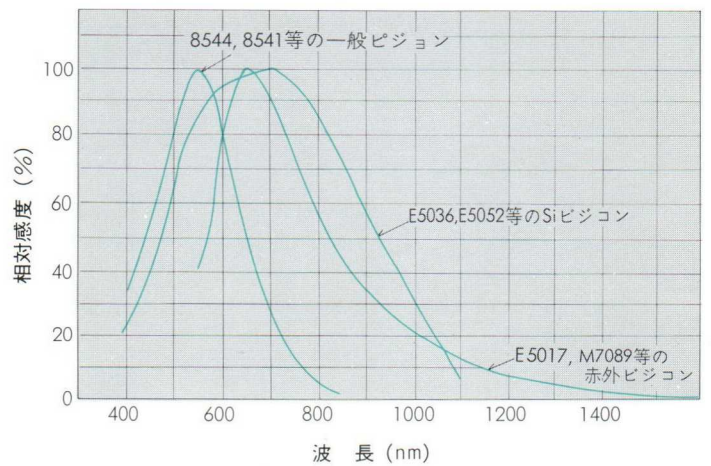
アンプリチュードレスポンス特性



残像特性



分光感度特性



ビジコンの構造と動作

CUT-AWAY OF VIDICON

透明導電膜

SnO₂の薄膜からなり透明である。
ターゲットに電圧を供給するための電極を形成している。

光導電膜

均一に蒸着された光導電物質の層で、一般に10¹²Ω·cmの暗抵抗をもつ三硫化アンチモンが使われている。
重要な電気的特性、たとえば分光感度、光電変換特性、残像などは大部分この光導電膜により決定される。

ビーム集束電極 (G₃)

メッシュ

25.4mm当たり、750本の銅の網からできている。ターゲットと第3グリッドの間に均一な電界を作り、ビームのランデング特性を改善している。メッシュ分離形ではメッシュは、第4グリッドとなり、第3グリッドとの間で作る電界でビームのランデングをさらに改善している。
そのため、信号出力均一度、周辺解像度が大幅に向上します。

アパーチャ

第2グリッド（加速電極）で、加速されたビームを数10ミクロンの穴で制限し、細い電子ビームをターゲットに供給するためのものである。

加速電極 (G₂)

陰極 (K)

ビーム制御電極 (G₁)

ヒータ

低電力ヒータは 95mA×6.3V で標準の600mA×6.3Vより消費電力が1/6も少なくなりトランジスタ化に適している。

排気管

イメージオルシコン特性一覧表

IMAGE ORTHICON

東芝イメージオルシコンはすべて電子伝導性ガラスターゲットを使用しています。

電子伝導性ガラスターゲットイメージオルシコンの特長

- (1) 長寿命である。
- (2) ラスタ・バーンが発生せず焼付け現象がない。
- (3) 感度がほとんど低下しない。

形 名 Type	用 途 Typical Applications	特 長 Remarks	外 形 寸 法 Dimensions	
			全 長 (mm) Overall Length	直 径 (mm) Diameter
5820 AL	一般 TV 撮像 スタジオおよび中継	・コントラスト範囲が広い ・S/N 比良好 ・プロトタイプ	386	76.2
7295 AL	一般 TV 撮像 スタジオおよび中継 テープ録画	・高解像度 ・高 S/N 比 ・動作安定	492	114
7389 AL	一般 TV 撮像 スタジオ テープ録画	・高解像度 ・超高 S/N 比 ・動作安定	492	114
8093 AL	一般撮像 スタジオ テープ録画	・高 S/N 比 ・階調特性がすぐれている ・アンチゴースト形	386	76.2
M7084	一般 TV 撮像 小形カメラ	・小 形 ・画質良好	270	55
M7085	一般撮像 小形中継カメラ	・小 形 ・マルチアルカリ光電面 ・高感度	270	55
M7091 S	カラー TV 撮像 輝度分離式カラーカメラの輝度チャンネル	・高精度電極構造 ・レジ合せ容易	386	76.2
M7092	カラー TV 撮像 一般 TV 撮像	・マルチアルカリ光電面 ・高 感 度 ・高精度電極構造	386	76.2
E 5033	カラー TV 撮像 スタジオおよび中継	・高 S/N 比 ・高解像度 ・マルチアルカリ光電面	364	76.2

- a. 代表特性は次の条件における数値である。□ターゲット電圧はターゲットしゃ断電圧より 2V 高い。□入射光量は光電変換特性のニーポイントの位置。
- b. 光電面照度は光電変換特性のニーポイントの位置における光電面の照度。□ただしパターン、カメラ光学系の仕様が明確な場合はレンズ絞り f の値で表わすことができる。
- c. S/N比は帯域 4.5MHz の信号電流せん頭値と r.m.s. 雑音との比で表す。

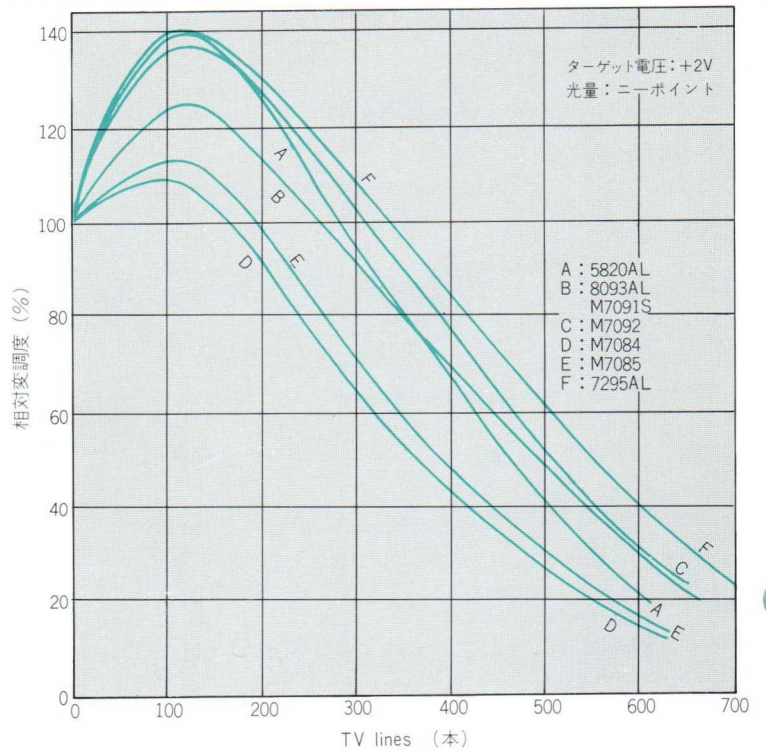
- (4) 階調が使用期間を通じて安定している。
- (5) 解像度がすぐれている。
- (6) ターゲットに対する予備加熱時間を短縮できる。

構 造		代 表 特 性 a				Typical Operation
フィールドメッシュ Field Mesh	ターゲットメッシュ間隔 (μ) Target-to-Mesh Spacing	信号電流せん頭値 (μ A) Signal-output current (Peak to peak)	光電面照度 b (lx) illumination on tube face at knee point	S/N 比 c S/N	400 TV line のアンブリ チュードレスポンス(%) Amplitude response at 400 TV lines	
	40	3 ~ 24	0.2	42 : 1	70	
○	55	5 ~ 30	0.4	70 : 1	75	
○	25	5 ~ 40	0.75	95 : 1	75	
○	25	5 ~ 30	0.4	50 : 1	60	
○	25	3 以上	0.6	43 : 1	45	
○	25	3 以上	0.3	43 : 1	45	
○	25	4 ~ 30	0.3	50 : 1	60	
○	30	5 ~ 30	0.15	50 : 1	70	
○	40	10 ~ 30	0.2	52 : 1	75	

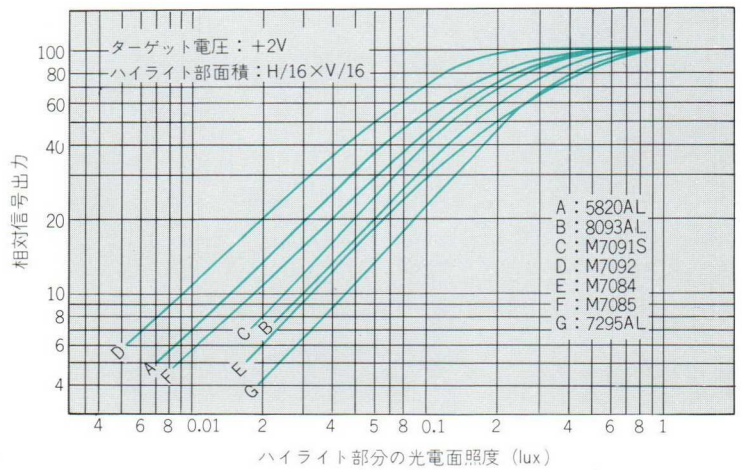
イメージオルシコンの代表特性曲線

TYPICAL CHARACTERISTICS

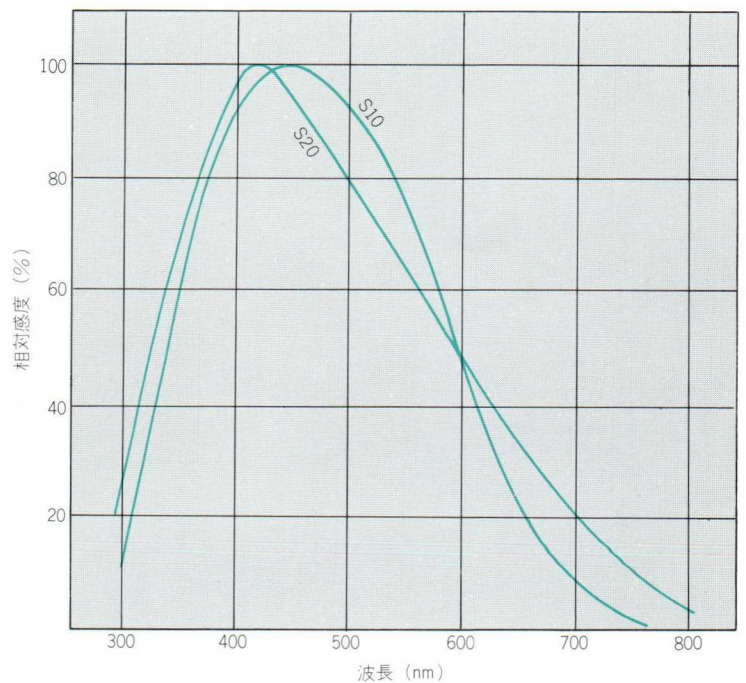
アンプリチュードレスポンス特性



光電変換特性



分光感度特性



イメージオルシコンの構造と動作

CUT-AWAY OF IMAGE ORTHICON

第6グリッド

光電陰極電圧とともに電圧を最適に調整することによって中央、周辺の解像度をともに良くし、図形ひずみを取り除くことができます。8093ALは独特な設計によって、ターゲットからの高速度2次電子の再分布に起因する“ゴースト”をなくすようになっております。

第5グリッド

最適の電圧を与えることによって、周辺の減速電界が補正され、シェーディングひずみなどが少なくなります。カラー用のフィールドメッシュ付管では、レジストレーション調整にも用いられます。

フィールドメッシュ

ターゲット前面に均一な減速電界を与えることによって、ターゲットへのビームランディングを全面一様にします。このためパラボラシェーディングが大幅に改善され、ビーム曲がりによる雪づもり現象が減少し、また周辺解像度が向上して非常に忠実な画像がえられます。

第4グリッド

電圧を調整することにより走査ビームは、管軸に平行な集束磁界中で数ループを描きターゲット面でフォーカスされます。

第1ダイノード

戻りビームで走査されるとき、2次電子を放出して信号を増倍します。この2次電子面の特性は、S/N比、映像出力電流、バックグラウンドの品位などに関係します。

光電陰極

カメラレンズにより光学像が結像されると、光の強弱に応じた光電子を放出します。光電面感度、分光感度などは、この光電陰極で決定されます。たとえば、M7084、M7085はこの光電陰極だけが異なっている管です。

ターゲットメッシュ

25.4mm当たり500~1000本の精細な金属網でできており、ターゲットからの2次電子を補集し、ターゲットに正電荷を蓄積させます。ターゲットとの間隔は蓄積容量を決定し、広間隔の管は実質的に高感度であり、狭間隔の管はS/N比が一般的に良好です。たとえば、7295ALと7289ALの特性の差に現われています。

ターゲット

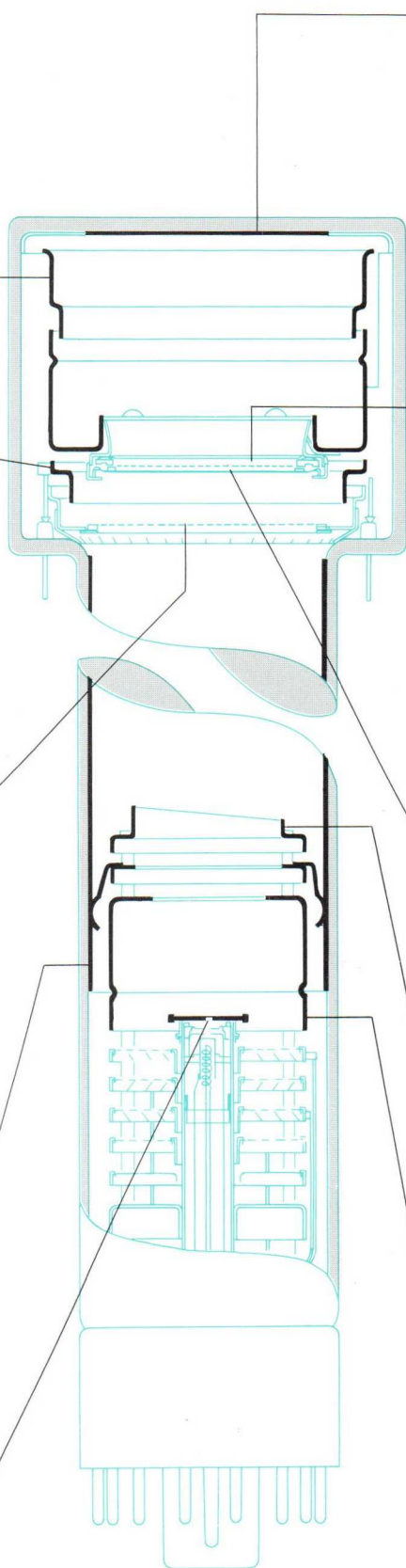
厚さ数ミクロンの薄膜でできており、イメージオルシコンの心臓部です。総合感度階調、解像度、寿命などに密接な関係があります。

サブレッサグリッド

陰極と同電位に保たれ、フィールドメッシュからの2次電子を追い返してS/N比の劣化を防止します。

第3グリッド

第1ダイノードからの2次電子を、次段のマルチプライヤーダイノードに有効に導く電界を与えます。実際的には出力信号が大きく、しかも信号が、全面で最も均一になるように電圧を調整されます。



光電管

PHOTO TUBES



光電管の種類

光電管はつぎの2つに大きく分けることができます。

(1) **真空光電管**：陽極電流の飽和点以上のところでは、電圧の変動に対する影響が小さく、感度は高い周波数まで一定で、出力は入射光に正しく比例します。

(2) **ガス入光電管**：管内に封入された低圧の不活性ガスが電子によってイオン化され、真空光電管の5～10倍まで感度があがります。しかしガスのイオンによって動作時間に遅れを生じ、高い周波数の変調を受けた光に対しては、信号出力が低下します。陽極電流は光束に比例しませんが、負荷抵抗と入射光束を適当に選べば、比較的ひずみの少ないところで使用することができます。(P.23負荷抵抗特性図参照)

光電子増倍管の種類

光電子増倍管は側部窓形と頭部窓形の2つに分けられ、さらにダイノードの構造には環状集束形、箱形、すだれ形、リニヤ形の種類があります。

光電面の種類

光電面はその構造から、透過光を用いる半透明光電面と、厚膜とよばれる不透明なものに大きく分けることができます。

現在実用化されている光電面は、ほとんどがP形半導体で、その分光特性は光電面として用いられる金属の種類やガラスの分光透過率特性によって異なったものとなり、各Sナンバーをつけて区別しております。

S 1	Ag-O-Cs	銀セシウム
S 4	Sb-Cs	アンチモンセシウム
S 5	Sb-Cs	アンチモンセシウム (紫外線透過バルブ使用)
S 8	Bi-Cs	ビスマスセシウム
S10	Bi-Ag-O-Cs	ビスマス銀セシウム(半透明)
S11	Sb-Cs	アンチモンセシウム(半透明)
S20	Sb-Na-K-Cs	マルチアルカリ(半透明)
S21	Sb-Cs	アンチモンセシウム(紫外線透過バルブ使用半透明)
	バイアルカリ	Sb-K-Cs アンチモンカリウムセシウム

用語の説明

最大陽極電圧：陽極に与えることのできる交流電圧のせん頭値または直流電圧の最大値をいう。

最大平均陰極(陽極)電流：陰極(陽極)からとりだし得る平均電流の最大値

最大せん頭陰極(陽極)電流：陰極(陽極)にパルス波形で短時間流す場合のピーク値をいう。

ガス増幅率：ガス入光電管で最高電圧(普通 90V)とガスが十分に電離されない電圧(普通 25V)におけるそれぞれの陽極電流の比をいう。

飽和度：真空光電管において最大電圧における陽極電流に対する飽和がやや完了した電圧(普通 25V か 50V)における陽極電流の比をいう。

増倍率：光電子増倍管の陰極感度($\mu\text{A}/\ell\text{m}$)と陽極感度($\mu\text{A}/\mu\ell\text{m}$)との比をいう。記号は μ 。

ルーメン感度：色温度2854°Kのタングステン標準電球を用い、このときの光電流を光束で割った値をいい、 $\mu\text{A}/\ell\text{m}$ で表わす。

赤外感度：色温度2854°Kのタングステン標準電球と赤外フィルタ(1R-D1)を用い、その透過光によって測定する。800nm以上の感度をいう。

紫外感度：殺菌灯を用い、253.7nmの入射エネルギーに対する光電流を測定し、 $\mu\text{A}/\mu\text{W}$ で表わす。

暗電流：光をしゃ断したときに流れる電流をいう。

分光感度特性：光のスペクトルによる各波長の感度を測定し、最高感度を100%として表わす。Sナンバー(S1, S4など)をつけて区別する。

ダイノード：2次電子面のことで、光電面からでた電子をこの面にあて、電子を増倍する。Sb-Cs, Ag-Mg, Cu-Beなどが用いられる。

等価陽極暗電流入力：次の式を用いて計算され、測定可能な微小光束の目安となる。

$$\text{等価陽極暗電流入力}(\ell\text{m}) = \frac{\text{陽極暗電流}}{\text{ルーメン感度}}$$

光電子増倍管特性一覧表

PHOTOMULTIPLIER TUBES

PM54A : MT形で小形の模写電送, エレクトロファックス, 写真の自動露光機などに適します。

MS-9S, 1P21 : RCA931A, 1P21と差し換えて使用できます。暗電流が小さく, 高感度で, 模写電送, フォトリレーなどのほか, 一般微小光測定用にひろく用いられております。

MS-9SY : RCA 1P28に相当し, そのまま差し換えて使用できます。紫外用ガラスが用いてあり, 240nm付近まで感度があります。

7305 : RCA 1P22に差し換えられます。可視から800nmまで感度があります。

PM56 : MS-9Sよりも赤の感度がすぐれており, RCA4471と差し換えて使用できます。

E5501 : 12T9形で青感度が高く, EVR用として最適です。

E5506 : 12T9形で赤感度が高く簡易カラーFSSのRチャンネル用として最適です。

形名	Type	PM54A	MS-9S	1P21	MS-9SY	7305	
外形	Outline	19	16	16	16	16	
バルブ外径 (mm)	Nominal Tube Diameter	22.2	29	29	29	29	
分光感度特性	Spectral Response	バイアルカリ Bi-alkali	S4	S4	S5	S8	
最大感度波長 (nm)	Wavelength of Max. Response	400±50	400±50	400±50	340±50	360±50	
段数	Number of Stages	5	9	9	9	9	
入射窓	材質	0080 相当 Similar to Corning 0080	7052 相当 Similar to Corning 7052	7052 相当 Similar to Corning 7052	UV透過形 UV transmitting	7052 相当 Similar to Corning 7052	
	形状	側部窓形 Side-on	側部窓形 Side-on	側部窓形 Side-on	側部窓形 Side-on	側部窓形 Side-on	
光電陰極	材質	Sb-K-Cs	Sb-Cs	Sb-Cs	Sb-Cs	Bi-Cs	
	最少面積 (mm ²)	7×15	8×24	8×24	8×24	8×24	
ダイノード	二次電子面	Sb-Cs	Sb-Cs	Sb-Cs	Sb-Cs	Sb-Cs	
	ベース金属	Ni	Ni	Ni	Ni	Ni	
	構造	環状集束形 Circular-cage	環状集束形 Circular-cage	環状集束形 Circular-cage	環状集束形 Circular-cage	環状集束形 Circular-cage	
最大定格	供給電圧 (Vdc)	750	1250	1250	1250	1250	
	平均陽極電流 (mA)	0.3	1.0	0.1	0.5	1.0	
	周囲温度 (°C)	75	75	75	75	50	
特性	供給電圧 (Vdc)	600	1000	1000	1000	1000	
	陰極感度 (μA/μm)	最小	50	15	20	10	1.5
		標準	70	40	40	40	3
	*陽極感度 (μA/μm)	最小	0.02	10	40	17.5	0.7
		標準	0.07	80	120	100	10
		最大	—	—	800	—	—
	電流増幅率	1×10 ³	2×10 ⁶	3×10 ⁶	2.5×10 ⁶	3.3×10 ⁶	
**最大暗電流 (μA)	0.05	0.05	0.01	0.025	0.05		
最大等価陽極暗電流入力 (25°C) μm	5×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁹	5×10 ⁻¹⁰	1.25×10 ⁻⁹	1.9×10 ⁻⁷		
外国相当管または類似管	Equivalent or Similar Tube	—	RCA931A	RCA 1P21	RCA 1P28	RCA 1P22	

1. 色温度2854°Kのタングステン標準電球を用い10⁻⁵ルーメンの光を光電面にあてる。
2. MS-9S, 1P21, MS9SY, 7305, PM56は1000Vdcの電圧 (E5501, E5506は600Vdcの電圧) を10等分して各電極に与える。PM54Aは600Vdcの電圧を6等分して各電極に与える。PM50, 7696, PM58, PM53は1250Vdcの電圧 (PM55は1500Vdc) を次のようにして与える。陰極, 第一ダイノード間 1/6 各増倍電極, 陽極, 集束電極 1/12

PM50：視感度曲線に近似した分光特性をもっており
ますので照度計などに適します。RCA6217と差し換えて
使用できます。

7696：シンチレーションスペクトロメータやテレビ用
フライングスポット式送像装置に使用され、低い電圧
で感度が高く低雑音の球であります。Dumont 6292と
は動作電圧が少し異なります。

PM53：小形であり、シンチレーションサーベ、X線
けい光分析などに適しております。

PM55：マルチアルカリ光電面をもち、従来のPM50
よりも暗電流が少なく、すぐれたS/N特性をもち、
特に600～800nmにすぐれた感度をもっております。

カラーコンピュータ、カラーテレビ用フライングス
ポット式送像装置やカラー写真用自動露光機などに使
用されます。

PM58：大口径のバイアルカリ光電面で、シンチレー
ションカウンタ、ガンマカメラ、宇宙線の観測などに
適します。

PM56	E5501	E5506	PM50	7696	PM53	PM55	PM58
16	22	22	17	17	18	20	21
29	29	29	50.8	50.8	32	50.8	76.2
バイアルカリ Bi-alkali	バイアルカリ Bi-alkali	バイアルカリ Bi-alkali	S 10	S 11	S 11	S 20	バイアルカリ Bi-alkali
400±50	400±50	400±50	450±30	440±50	440±50	420±50	400±50
9	9	9	10	10	10	10	10
7052 相当 Similar to Corning 7052	0080 相当 Similar to Corning 0080	0080 相当 Similar to Corning 0080	7052 相当 Similar to Corning 7052	7052 相当 Similar to Corning 7052	7052 相当 Similar to Corning 7052	7052 相当 Similar to Corning 7052	7052 相当 Similar to Corning 7052
側部窓形 Side-on	側部窓形 Side-on	側部窓形 Side-on	頭部窓形 Head-on	頭部窓形 Head-on	頭部窓形 Head-on	頭部窓形 Head-on	頭部窓形 Head-on
Sb-K-Cs	Sb-K-Cs	Sb-K-Cs	Bi-Ag-O-Cs	Sb-Cs	Sb-Cs	Sb-Na-K-Cs	Sb-K-Cs
8×24	8×24	8×24	40φ	40φ	25.4φ	40φ	66φ
Sb-Cs	Sb-Cs	Sb-Cs	Sb-Cs	Sb-Cs	Sb-Cs	MgO	Sb-Cs
Ni	Ni	Ni	Ni	Ni	Ni	Ni	Ni
環状集束形 Circular-cage	環状集束形 Circular-cage	環状集束形 Circular-cage	箱形 Box-and-Grid	箱形 Box-and-Grid	箱形 Box-and-Grid	箱形 Box-and-Grid	すだれ形 Venetian Blind
1250	800	800	1500	1500	1500	1800	1800
0.5	0.1	0.1	0.75	0.75	0.75	0.3	0.5
75	75	75	75	75	75	75	75
1000	600	600	1250	1250	1250	1500	1500
20	—	—	20	40	20	80	40
40	60	60	40	85	45	100	60
10	—	—	30	20	10	10	10
80	3.0	3.0	60	50	27	50	27
800	—	—	—	300	300	—	—
2×10 ⁶	5×10 ⁴	5×10 ⁴	1.5×10 ⁶	6×10 ⁵	6×10 ⁵	5×10 ⁵	4.5×10 ⁵
0.05	0.2	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.005
2.5×10 ⁻⁹	—	—	1×10 ⁻⁸	2.5×10 ⁻⁹	2.5×10 ⁻⁹	2.5×10 ⁻⁹	3.9×10 ⁻¹⁰
RCA 4471	RCA C 31028	—	RCA 6217	Dumont 6292 RCA 6655A	Dumont 6467 RCA 6199	RCA 7326	RCA 4524

* * 25℃における値、入射光束10⁻⁹ルーメンにて陽極電流が200μA(7305は8μA、PM54Aは0.01μA)になるように供給電圧を調整したのち、入射光をしゃ断して測定する。

ガス入光電管特性一覽表

GAS PHOTO TUBES

形名 Type	用途 Typical Applications	外形 Out-line	分光感度 特性 Spectral Response	最大感度 波長 (nm) Wave- length of Max. Response	最大定格 Max. Ratings			特性 Characteristics						ベース Base	外国 相当管 Equivalent Tube
					陽極 電圧 (V) Average Photocathode Current	平均陰 極電流 (μ A) Anode Current	周囲 温度 ($^{\circ}$ C) Ambient Temperature	感度(μ A/ ℓ m) ■ Sensitivity			*ガス増 幅率 Max. Gas Amplifica- tion Factor	**暗電流 Max. (μ A) Dark Current	電極間 電容量 Max. (PF) Capacitance between Anode and Cathode		
								最小 Min.	標準 Typ.	最大 Max.					
○PG 12	側部窓形, 赤および赤外用, 16mm トーカー録音再生, 小形リレー用	I	S I	800 \pm 100	90	2	50	75	125	360	10	0.1	4	A 3-1	RCA927
○PG 14A	側部窓形, 可視域用, 小形模写電 送, 小形リレー用	I	S 4	400 \pm 50	90	2	50	150	200	360	10	0.1	4	"	
○PG 51	側部窓形, 可視域用, 小形模写電 送, 小形リレー用	II	S 4	400 \pm 50	80	2	75	300	***400	—	18	0.0005	4	"	
1 P40	側部窓形, 赤および赤外用, オー タラム, フォトリレー用	10	S I	800 \pm 100	90	3	50	90	180	360	10	0.005	5	B 8-6	RCA1P40
930		10	S I	800 \pm 100	90	3	50	90	135	—	10	0.1	5	B 5-10	RCA930
○6953	側部窓形, 赤および赤外用, 16mm トーカー録音再生用	13	S I	800 \pm 100	90	3	100	140	200	330	10	0.1	5	"	RCA6953
□PG 25	側部窓形, 赤および赤外用, 16mm 35mmトーカー録音再生, リレー用 オートラムおよび計数装置	5	S I	800 \pm 100	90	3	50	120	180	360	7.5	0.1	6	A 4-26	
○PG 27	側部窓形, 赤および赤外用, 35mm トーカー録音再生用	6	S I	800 \pm 100	90	3	50	120	180	360	7.5	0.1	6	A 4-A1	RCA918
□PG 28A	側部窓形, 可視域用, 模写電送用	7	S 4	400 \pm 50	90	3	50	75	135	360	5.5	0.1	6	A 4-26	
□PG 33	側部窓形, 赤および赤外用, 35mm トーカー録音再生, オートラム装 置などフォトリレー用	9	S I	800 \pm 100	90	10	50	80	150	350	7.5	0.1	4	"	

* Ebb=90V (PG51は75V) と25Vにおける陽極電流の比をあらわす。 ** 25 $^{\circ}$ Cにおける値。 *** 75Vにおける感度。
 ■ 色温度2854 $^{\circ}$ Kのタングステン標準電球を用い10mm ϕ の開孔で0.05あるいは0.1ルーメンの光を投射し陽極電流の値から求めた感度。
 □ 保守用品種, PG33は将来廃止になりますので, 新規の設計には新しい6953をご採用ねがいます。
 ○推奨品種

紫外線用真空光電管特性一覽表

ULTRAVIOLET SENSITIVE VACUUM PHOTO TUBES

形名 Type	用途 Typical Applications	外形 Out-line	分光感度 特性 Spectral Response	最大感度 波長 (nm) Wave- length of Max. Response	最大定格 Max. Ratings			特性 Characteristics				ベース Base	外国 相当管 Equivalent Tube	
					陽極 電圧 (V) Anode Supply Voltage	平均陰 極電流 (μ A) Average Photocathode Current	周囲 温度 ($^{\circ}$ C) Ambient Temperature	感度			**暗電流 Max. (μ A) Dark Current			電極間 電容量 Max. (pF) Capacitance between Anode and Cathode
								最小 Min.	標準 Typ.	最大 Max.				
PV 34	側部窓形, 紫外および可視域用, 殺菌灯の紫外線出力測定	14	S 5	340 \pm 50	250	—	50	—	1.3×10^{-1}	—	0.001	5	A 4-26	—
□PV 41	側部窓形, 近紫外線および紫外線 測定用, 殺菌灯の紫外線出力測定	15	Mg	—	250	—	50	—	8×10^{-3}	—	0.005	5	A 4-26	—
□PV 43	側部窓形, 紫外線測定用, 特に 253.7nmの検出に適す	15	Sn	—	250	—	50	—	3×10^{-4}	—	0.001	5	A 4-26	—

* 単位強度 (1 μ W/cm 2) の253.7nmの紫外線を陰極全面にあてたときの光電流を μ Aで表わした値。
 □ 保守用品種

真空光電管特性一覽表

VACUUM PHOTO TUBES

形名 Type	用途 Typical Applications	外形 Out-line	分光感度 特性 Spectral Response	最大感度 波長 (nm) Wave- length of Max. Response	最大定格 Max. Ratings			特性 Characteristics					ベース Base	外国 相当管 Equivalent Tube
					陽極直 流供給 電圧(V) Anode Supply Voltage	平均陰 極電流 (μ A) Average Photocathode Current	周囲 温度 ($^{\circ}$ C) Ambient Tempera- ture.	感度(μ A/ ℓ m) ■ Sensitivity			暗電流 Max (μ A) Dark Current	電極間静 電容量 Max (PF) Capacitance between Anode and Cathode		
								最小 Min.	標準 Typ.	最大 Max.				
○PV 11	側部窓形, 赤および赤外用, 赤外線測定用(東芝色フィルタIR-DI使用)	1	S 1	800 \pm 100	250	2	50	15	25	60	0.05	4	A 3-1	Philips 3545
○PV 13	側部窓形, 可視域用, 視感度測定用, (東芝色フィルタV-A1と組合わせる)400nm付近の測定用	1	S 4	400 \pm 50	250	2	50	15	25	—	0.005	4	A 3-1	—
□PV 16		2	S 4	400 \pm 50	250	2	50	15	25	—	0.01	4	A 3-1	—
□PV23A	側部窓形, 可視域用, 視感度測定用(東芝色フィルタV-A1と組合わせる)	4	S 4	400 \pm 50	250	3	50	25	35	—	0.01	6	A 4-26	—
□PV 30	側部窓形, 赤および赤外用, オータラム, オートレー用	8	S 1	800 \pm 100	250	10	50	25	35	75	0.005	4	A 4-26	—
□PV 32	側部窓形, 可視域用, 視感度測定(東芝色フィルタV-A1使用)	8	S 4	400 \pm 50	250	10	50	25	35	100	0.002	4	A 4-26	—
□PV 46	側部窓形, 赤および赤外用, 光度形, 小形測定器用	3	S 1	800 \pm 100	250	2	50	15	25	60	0.005	4	なし	—
○PV 52	頭部窓形, 可視域用, 特に550~600nmの光に対し良好な感度を示す。暗電流少なく各種測定用に使用される。	12	S 20	420 \pm 50	250	3	50	80	120	—	0.0005	10	B 14-38	—
929	側部窓形, 可視域用, 微弱光測定用, 視感度測定(東芝色フィルタV-A1使用), 比色計	10	S 4	400 \pm 50	250	5	75	25	45	70	0.01	約 2.6	B 5-10	RCA 929

■ 色温度2854°Kのタングステン標準電球を用い10mm ϕ の開孔で0.05あるいは0.1ルーメンの光を投射し陽極電流の値から求めた感度。
 □ 保守用品種 新設の設計にはPV11およびPV13をご採用願います。
 ** 25°Cにおける値
 * 0.1ルーメンの光を赤外フィルタIR-DIを通して与え, その電流値を10倍した値
 ○ 推奨品種

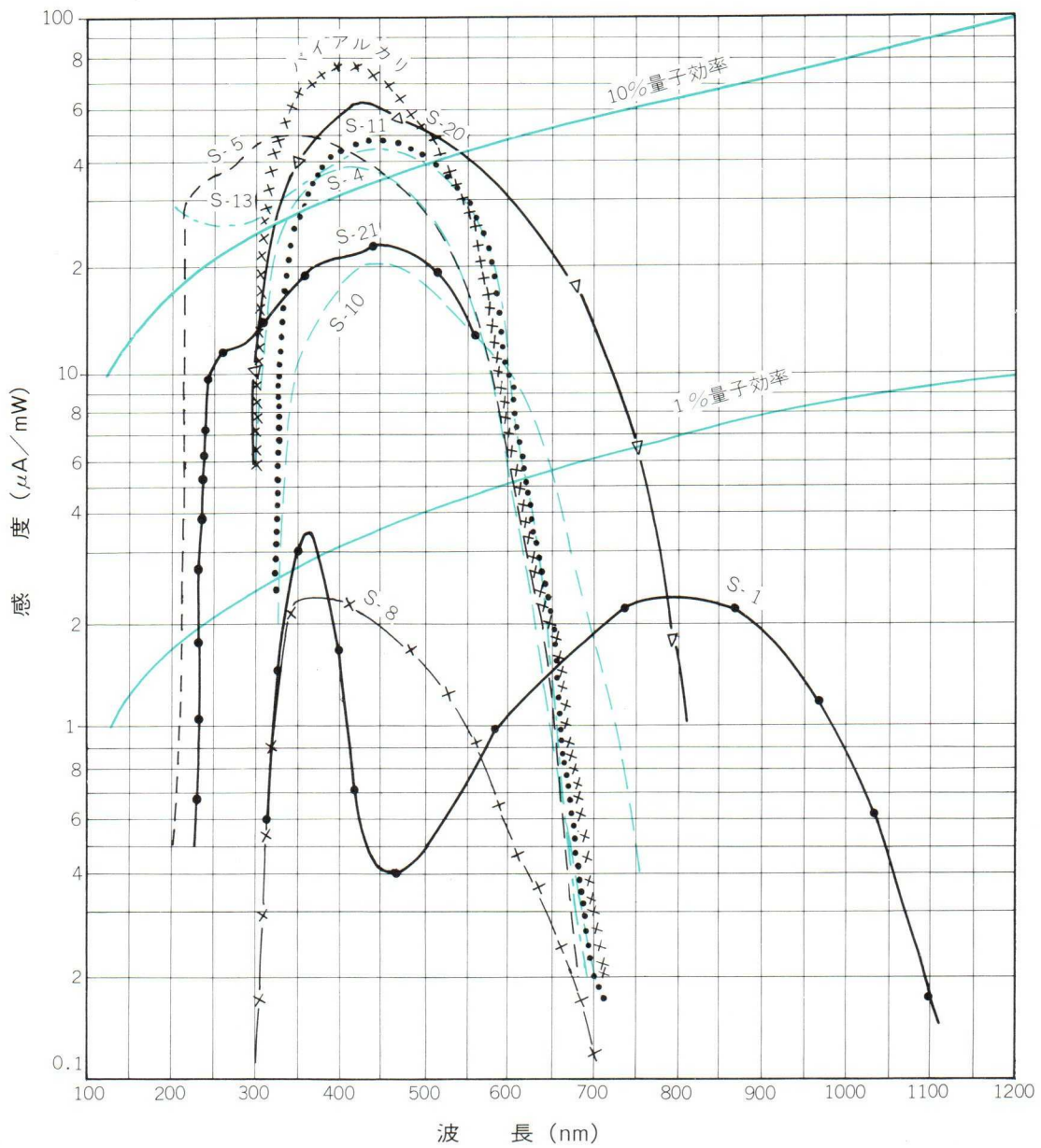
紫外線検出管特性一覽表

UV DETECTOR TUBE

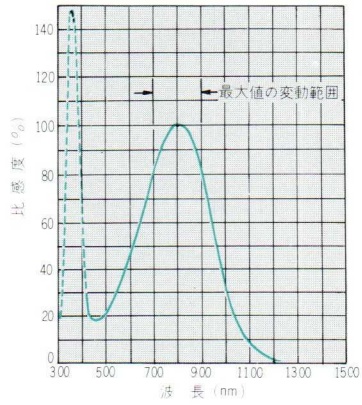
形名 Type	用途 Typical Applications	外形 Out-line	応答波 長範囲 (nm) Range of Response	最大応 答波長 (nm) Wavelength of Max. Response	最大定格 Max. Ratings				特性 Characteristics	
					動作電圧 (Vdc) Operating Voltage	平均電流 (mA) Average Current	周波数 (Hz) Frequency	周囲温度 ($^{\circ}$ C) Ambient Temperature	放電維持電圧 約 (Vdc) Tube Drop Approx.	放電開始電圧 (紫外線照射下) (Vdc) Starting Voltage
M2333	バーナーの火焰検出, 紫外線による煙, 塵埃の検知, 高線量率の γ 線サーベイメータ	23	190~290	220	700~850	15	25~100,000	-65~200	320	550~850

分光感度曲線

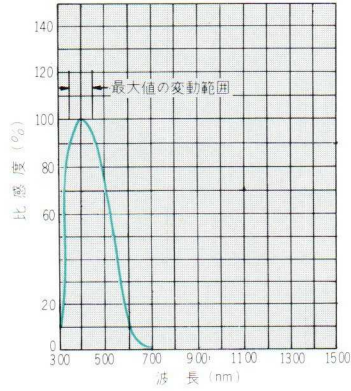
SPECTRAL-SENSITIVITY CURVES



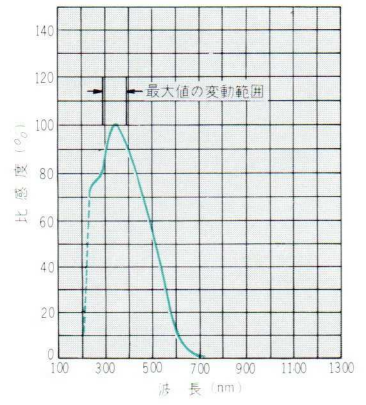
S 1



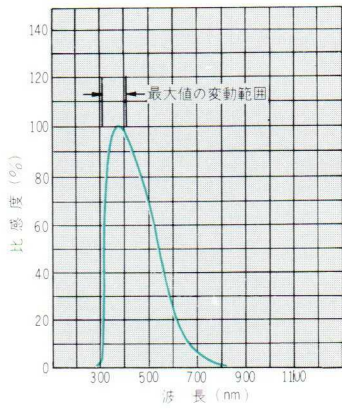
S 4



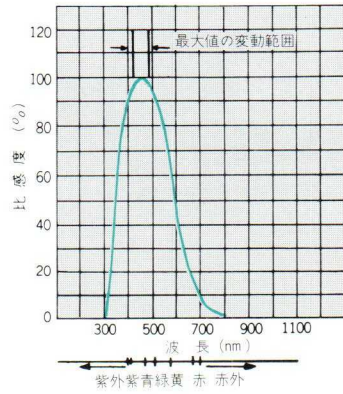
S 5



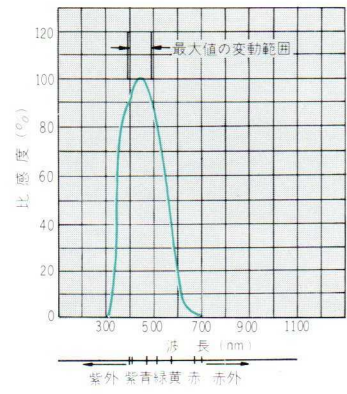
S 8



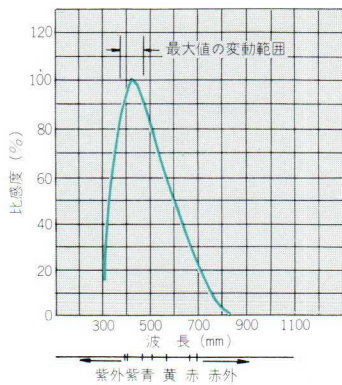
S 10



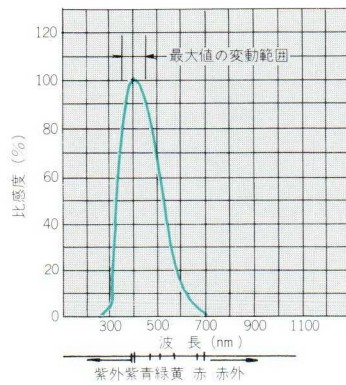
S 11



S 20

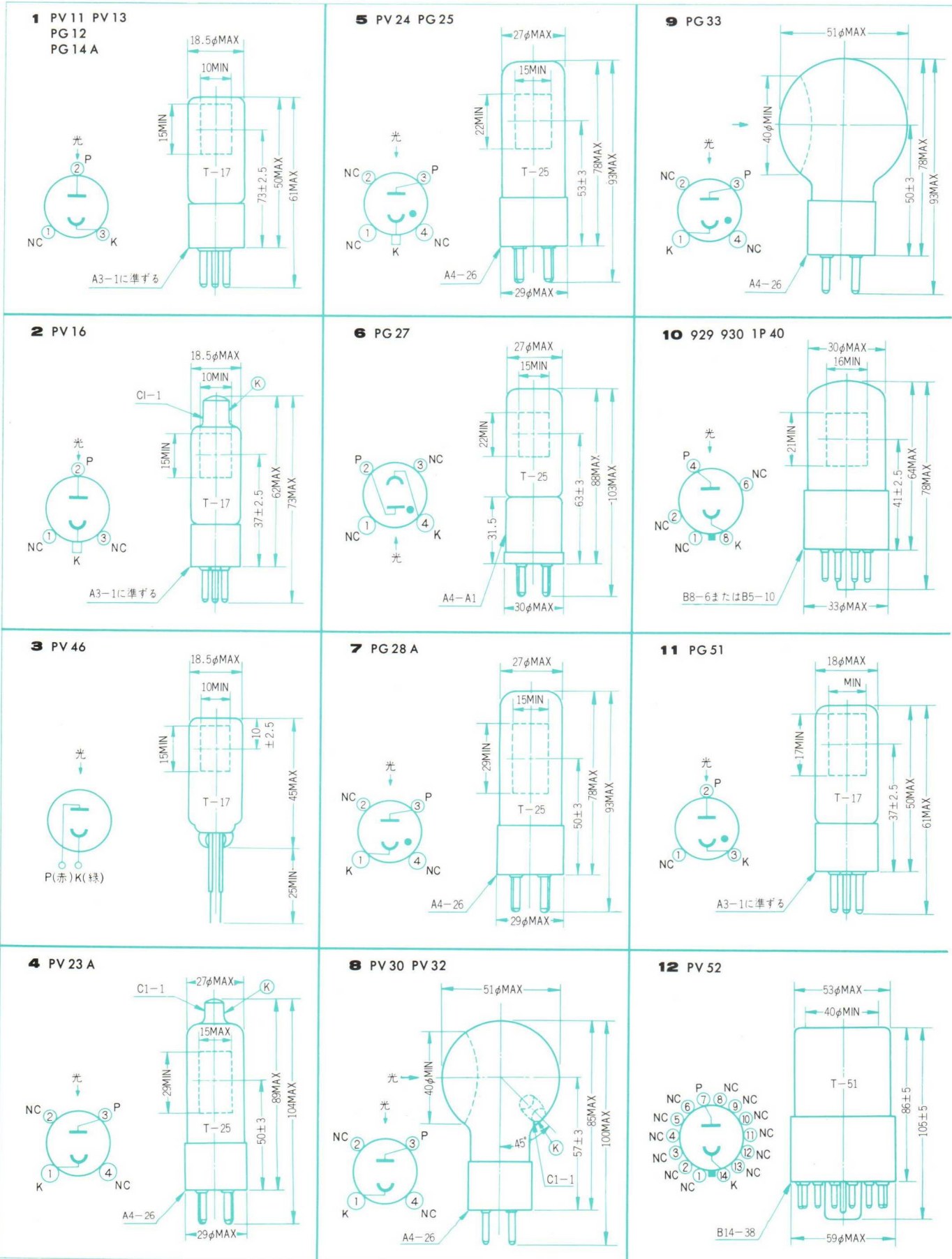


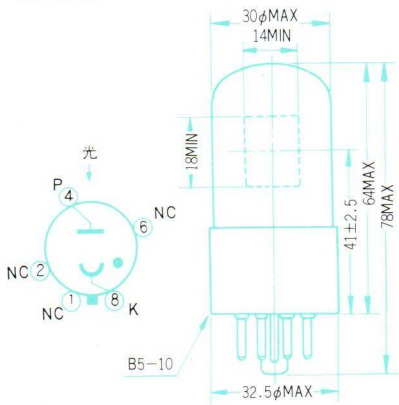
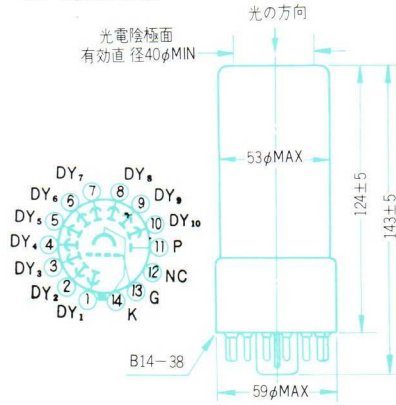
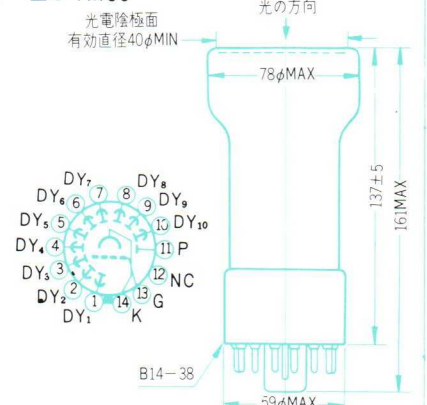
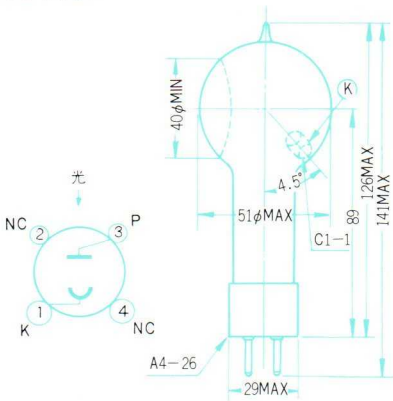
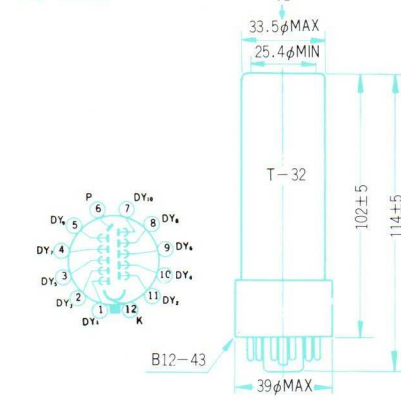
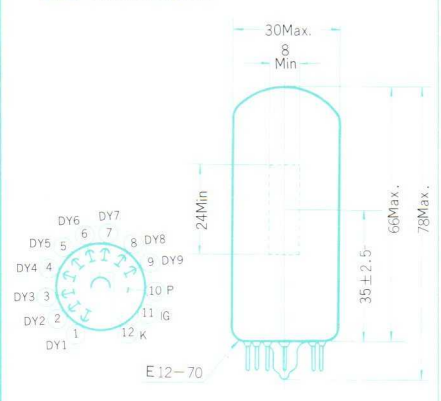
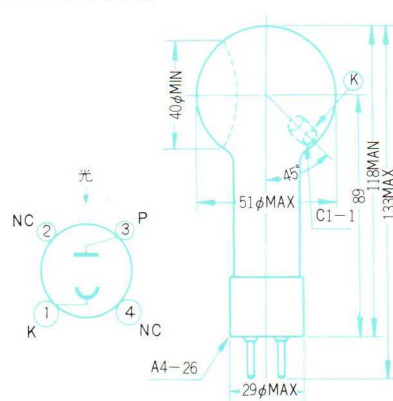
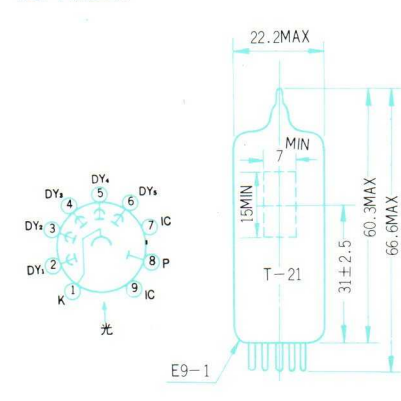
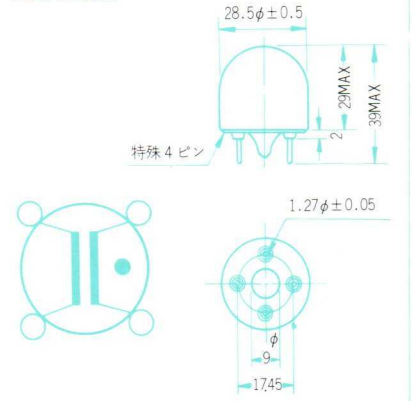
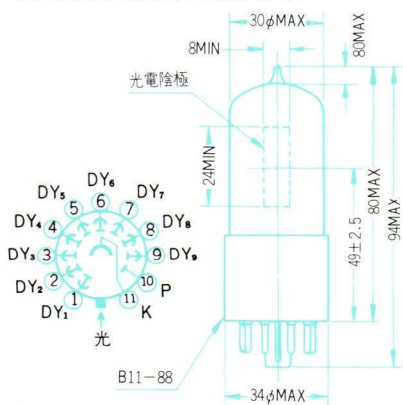
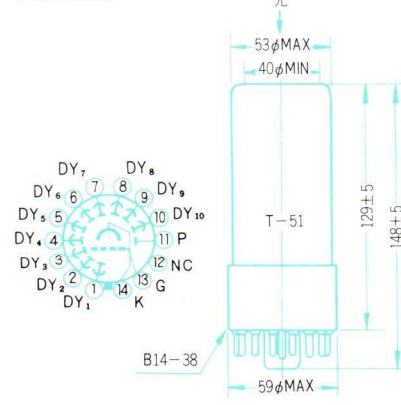
バイアルカリ



外形図・口金接続図

DIMENSIONAL OUTLINE



13 6953**17 7696 PM 50****21 PM 58****14 PV 34****18 PM 53****22 E5501, E5506****15 PV 41 PV 43****19 PM 54 A****23 M 2333****16 MS-9 S MS-9 SY 7305 1P 21****20 PM 55**

ソケット類は下記のものをお求めください。

A 3-1 □金には、3P ベビーコンセントの受口が使用できます。

A 4-26 と A4-A1 (東芝名) □金には、JS4P ソケット (UX) が適合いたします。

B 8-6 と B5-10 □金には、GT 管用 (8PUS オクタール) が適合いたします。

B11-88 □金には、サブマガナル11P ソケットが適合いたします。

B12-43 □金には、デュオデカル12P ソケットが適合いたします。

B14-38 □金には、ディヘプタル14P ソケットが適合いたします。なお絶縁のよいものが必要となりますから、使用に応じて黒色のものより原色のものが、あるいはとくにスチロール製と指定してお求めください。

使用上の注意事項

NOTES

1. 光電管

光電管を使用する場合には、つぎのことがらに注意する必要があります。

A. 最大定格：おのこの球にきめられている最大定格は、これをこえて使用しますと球が不良になる限界を示すものですから、ご注意ねがいます。とくにガス入光電管では高圧によって管内にグローを生じ、使用不可能となります。

B. 疲労現象：大きな陽極電流を流して長時間使用しますと、光電面が疲労して感度が低下します。光をしゃ断してしばらく放置すればいくぶん回復し、ガス入光電管においてとくにこの傾向が大であります。使用の目的によってはこうした現象が好ましくなく、安定な動作を必要とする場合があります。そのときには電圧や電流の値を最大定格の 1/10 くらいまで下げて使用しますと、安定した動作が得られます。

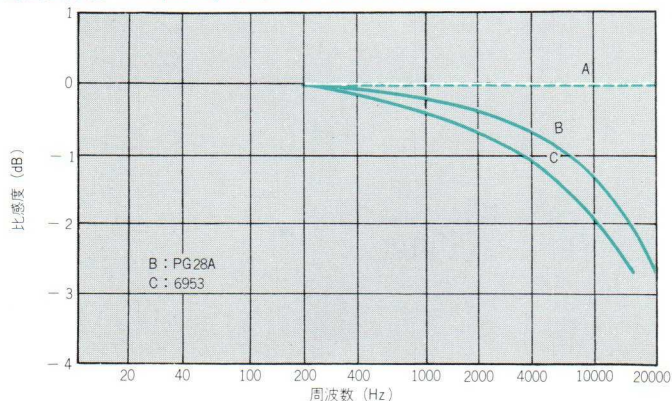
C. 光電面の不均一：同じように作られた光電面でも、有効陰極面内における光電感度の不均一はまぬがれません。この影響を極力小さくする方法として、平行光線を直接光電面に投射することなく、オパールガラスなどによって散乱光にすることが有効です。

D. 光の投射方法：最大許容電流値は全面に光をあてた場合、とりだしうる値を示します。それゆえ光のあたる面が小さくなれば、それにしたがって減少させなければなりません。この値は直接光電管の寿命に関係し、局部的に多くの電流を流せば光電面が疲労を回復しなくなりますから、光はスポット状でなく拡散するか散乱光にして、できるだけ広い面積にあてる必要があります。光の投射角は光電面に直角がよく60度以下は避けなければなりません。

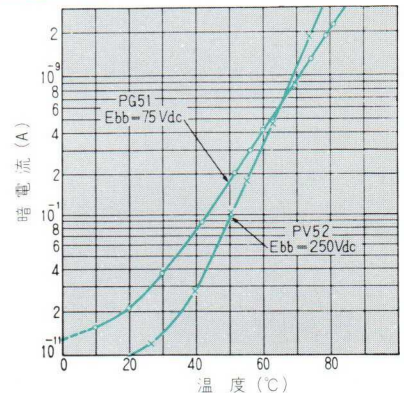
E. 周波数特性：光電管の周波数特性は真空形がもっともすぐれ、ガス入形においては構造・封入ガスの圧力などにより、個々の品種によって相違がみられます。(周波数特性表参照)回路や電極間の静電容量、とくに負荷に高抵抗を使用した場合は、その影響によって感度がいくぶん低下してまいります。

F. その他：光電管はなるべく低温で使用することが大切です。アンチモンセシウムやマルチアルカリ光電面は、温度が高くなると赤の感度が増加し、これが問題になる場合があります。とくに温度が高くない場合でも、熱線によって長いあいだに光電面の温度が変化し、青赤のバランスがくずれることがあります。銀セシウム光電面の分光感度については、使用ははじめからみると時間とともに赤外線の感度が低下していきますから、注意する必要があります。

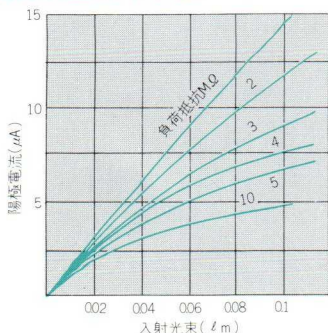
周波数特性 Frequency-response Characteristics



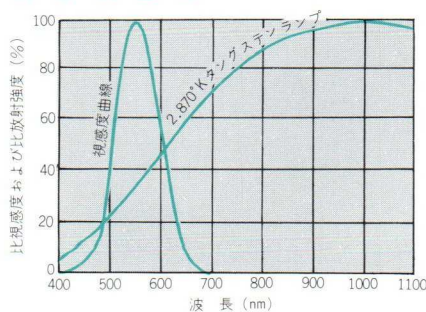
暗電流温度特性 PG51.PV52



負荷抵抗特性曲線 (PG 12)

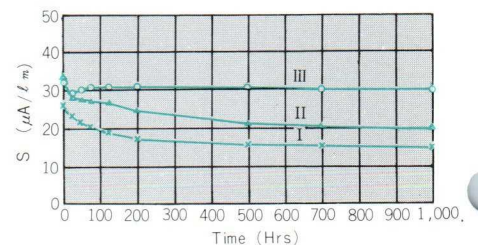


光源ランプ放射強度曲線
視感度曲線



光電管寿命試験例 PV 11 (S 1 真空光電管)

条件 供給電圧 I. 110 Vac II. 74 Vac
III. 30 Vac
陽極電流 約 1.5 μA



2. 光電子増倍管

A. 最大定格：これをこえて使用しますと管が不良になるおそれがありますから、この値をこえないようにご注意ください。とくに電圧を与えたままで強い光がはいることは、絶対に避けなければなりません。

B. 疲労：光電子増倍管は供給電圧の変動に対して、陽極電流が鋭敏に変化いたします。そのため電源電圧の変動はできるだけ小さくすることが大切です。陽極電流が大きいと、2次電子面の疲労によって大きいスランプを生じます。そのためとくに安定な動作をのぞむ場合には、600~700Vdcの付近で10 μ A以下というように、最大定格値より低いところで使用する必要があります。

C. 感度のバラツキ：光電子増倍管はその特性上、個々のバラツキが大きいので、供給電圧の調整範囲はできるだけ広く（7696 Ebb-1b 図参照・普通設計値の $\pm 25\sim 30\%$ ）加減できることが必要です。とくに部分電圧の調整によって増倍率を変化し、感度のバラツキをおさえることは有効な方法となります。（代表結線図参照）

D. 暗電流と雑音：供給電圧を下げますと急激に減少し、温度を下げることによって多少少なくなりますから、ご注意ねがいます。暗電流は漏えい電流と光電面熱電子流の合成であり、その屈折点である700~800Vがも

つともS/Nのよいところになります。

E. 光電面にあてる光は：なるべく広い面積にあたるようにくふうしてください。電圧を与えなくても回路を閉じたまま強い光にさらしますと、大きな電流が流れ不安定の原因となりますから、ご注意ねがいます。

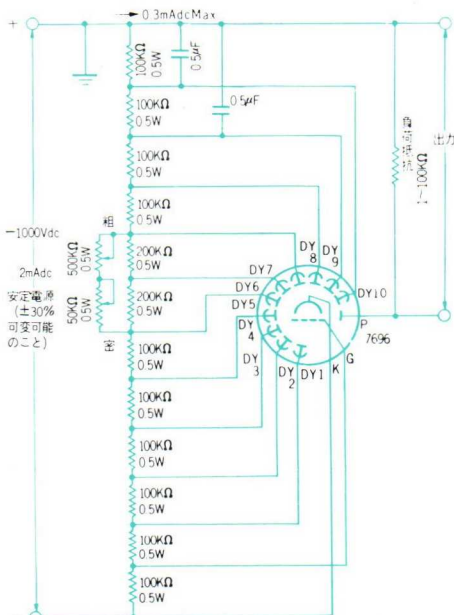
F. 光電子増倍管は：外部磁場の影響をつよく受けますから（約2 Gauss程度で感度が0に近くなります）。鉄製のケースでシールドしてください。

G. 口金には絶縁抵抗の高い特殊なものを用いてありますから、湿気とソケットの絶縁にはとくにご注意ください。

H. 光に対する直線性：光電子増倍管を用いて光に対する直線性を求めようとする場合、次の点に注意いたしませんと、正しい結果が出ない場合がありますのでご注意ねがいます。

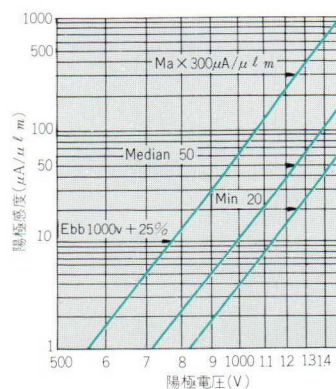
- i 負荷に取り出される電流の最大値に対して、電圧分割用の抵抗に流れる電流は必ず10倍以上であること。
- ii 電流の大きいところでは、小さな場合に比べて、疲労現象が見られますから注意が必要です。
- iii 供給電圧（特に最終段ダイノードと陽極間電圧）が低いと、電流の飽和が早く現われます。

代表結線図（部分電圧制御方式）

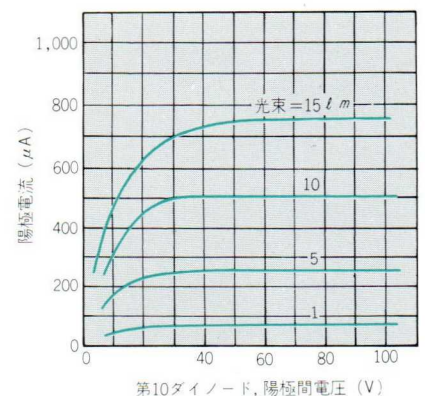


注：集束特性は陰極、第1ダイノード間電圧の約20~80%にわたり、ほぼ平坦な特性をもっているから、大体50%のところに結ぶのがよい。

7696 陽極特性

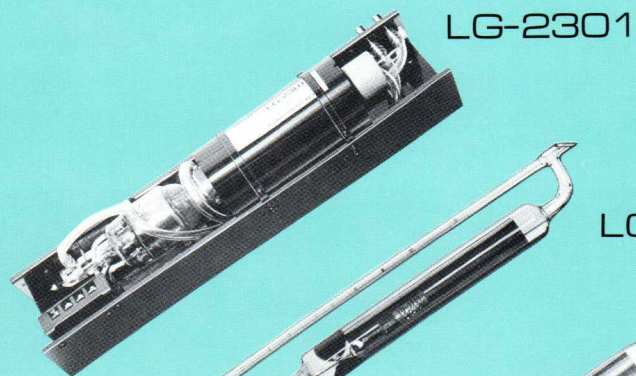


7696 Ebb-1b 特性



ガスレーザー管

LASER PLASMA TUBES



ガスレーザは、1960年に発振に成功してすでに10年余になります。

この間多くの種類のガスレーザが発見されると共に、応用面にも多くの研究がなされてきました。

東芝では、1963年から研究を開始したガスレーザ発振器およびレーザ管は1965年から生産され、素晴らしい使用実績を示してきました。その根底にはすぐれた基礎研究、合理的な設計、高度の製造技術、一貫した品質管理が製品をささえています。

ガスレーザの発振波長は、レーザ媒質によっていろいろありますが、ヘリウム(He)とネオン(Ne)を混合したHe-Neレーザでは632.8nmが主に発生し、Arレーザでは、488.0nm, 514.5nm等の光が得やすくなっています。

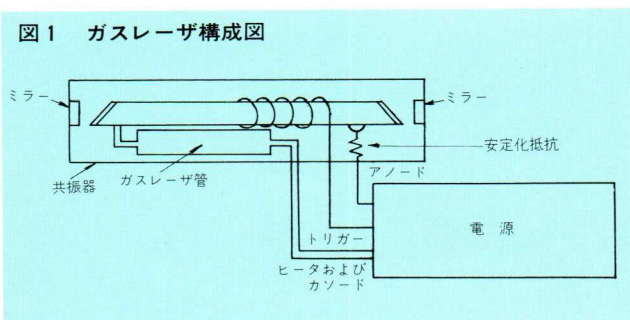
表1にガスレーザの例をあげます。

表1 ガスレーザ

ガスの種類	レーザ波長(μ)	出力
He-Ne ヘリウム・ネオン	0.6328	1~80mW
	1.15	
	3.39	
Ar アルゴン	0.4880	~1W
	0.5145	~2W
CO ₂ 炭酸ガス	10.6	100W
He-Cd ヘリウム・カドミウム	0.3250	5mW
	0.4416	50mW

ガスレーザ管の使い方

ガスレーザ管を発振させるには図1のように共振器(内部ミラー形では不要)、電源が必要です。



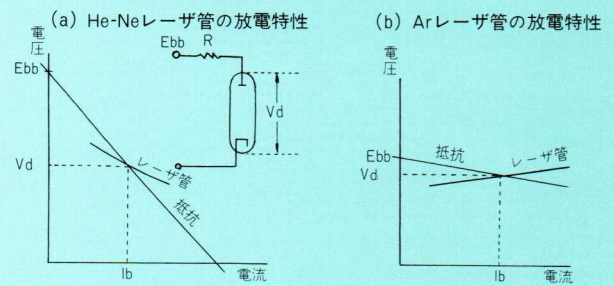
ガスレーザ管に安定化抵抗をつなぎ、規定の電流を流したとき、管電流が規定値になるように、電源電圧または抵抗値を調節しておき、供給電圧をかけた後、外部からインダクションコイルを使ってトリガーをかけるか、又は供給電圧に放電開始電圧をかけて放電させます。

He-Neレーザ管の動作点は図2(a)に示しますが、放電電流 I_b 、電圧 V_{dc} 、電源電圧 E_b 、安定化抵抗 R の間には、

$$E_{bb} = V_d + I_b R$$

の関係があります。抵抗はできるだけ陽極に近づけないと放電状態が不安定になることがあります。

図2 ガスレーザ管の放電特性



Arレーザ管の場合は、図2(b)の特性を示しますので、電源電圧は陽極電圧よりわずかに高い程度ですみます。Arレーザ管の場合は大電流を流しますので、一般に水冷が必要で、断水にそなえてリレースイッチを入れておく必要があります。

共振器は向い合った2枚のミラーで構成されます。ミラーは光学ガラスBK7や石英ガラスの表面に誘電体多層膜をつけて作ってあります。層の数によって透過率が変わります。He-Neレーザ用ミラーにはZnS(屈折率 $n=2.3$)、MgF₂($n=1.38$)の膜が1/4波長ごとにくり返して蒸着されています。

層数と透過率の関係は計算では表2のようになります。

表2 層数と透過率の関係(ZnS, MgF₂蒸着の場合)

層数	5	7	9	11	13	15	17
透過率(%)	13.8	5.2	1.9	0.69	0.25	0.09	0.032

He-Neレーザ管の場合には9層のミラーを出力側に、15層のミラーを反射側につけます。

ミラーを固定するミラーマウントはミラーの光軸を10秒程度に調節出来る必要があります。

ガスレーザ管の形名

東芝ガスレーザ管は、LG-3201のようにLGと4桁の数字で表わします。4桁の数字のうち上2桁はレーザの発振波長と出力を、下2桁はシリアル番号です。

第1桁	1. 400mμ未満	第2桁	1. 1mW未満
(波長)	2. 400mμ~600mμ	(出力)	2. 1mW~10mW
	3. 600mμ~750mμ		3. 10mW~100mW
	4. 750mμ~5000mμ		4. 0.1W~1W
	5. 5000mμ以上		5. 1W~10W
			6. 10W~1000W
			7. 1KW~1000KW
			8. 1MW~1000MW
			9. 1GW以上

<例> LG-3201

— 最初の製品
— 出力1~10mW
— 波長600~750mμ
(主としてHe-Neレーザ)
— ガスレーザ管を示す。

He-Neレーザー管特性一覧表

He-Ne LASER PLASMA TUBES

Toshiba Type NO.	Original NO.	Output Power		Polarization	d Beam Diameter (mm)	θ Beam Divergence (mrab)	Vs Start Voltage (V)	Ebb Supply Voltage (V)	Vd Tube drop (V)	Discharge Current Ib (mA)	Ef Heater Voltage (V)	If Heater Current (A)	Outlines	Useful Mirrors
		TEM ₀₀	Multi											
LG-3101	M7871C	0.7	—	P	—	—	—	1800	1200	12	6.3	2.2	OL-1	M-1
LG-3102	—	—	0.5	N	—	—	5000	1780	980	8	cold cathode		OL-9	Internal
LG-3201	M7870C	—	4	P	—	—	—	2500	1600	15	6.3	2.2	OL-1	M-2
LG-3202	M7883	5.0	—	P	—	—	—	3100	2200	12	6.3	2.2	OL-2	M-4
LG-3203	—	1.2	—	N	1.2	0.8	4500	2000	1100	10	6.3	0.6	OL-3	Internal
LG-3204	—	1.0	—	N	1.0	1.0	5500	2300	1200	7	cold cathode		OL-4	Internal
LG-3205	—	2.5	—	P	—	—	7000	2700	1900	7	cold cathode		OL-6	Internal
LG-3206	—	5.0	—	P	—	—	8000	3400	2400	10	cold cathode		OL-7	M-4
LG-3301	M7872C	—	10.0	P	—	—	—	2700	1800	30	6.3	2.2	OL-1	M-3
LG-3302	M7884	10.0	—	P	—	—	—	4500	2800	20	6.3	2.2	OL-2	M-5
LG-3303	M7885	40.0	—	P	—	—	—	3500	2300	40	6.3	2.2	OL-5	M-6
LG-3304	—	20.0	—	P	—	—	—	4000	2400	2×15	cold cathode		OL-8	M-5
LG-3305	—	60.0	—	P	—	—	—	5000	3000	2×20	cold cathode		OL-8	M-6

* 632.8m μ における最低出力を示す。

* Polarization (偏光) Pは偏光あり Nは偏光面不定

Arレーザー管特性一覧表

Ar LASER PLASMA TUBES

Argon Laser Plasma tubes

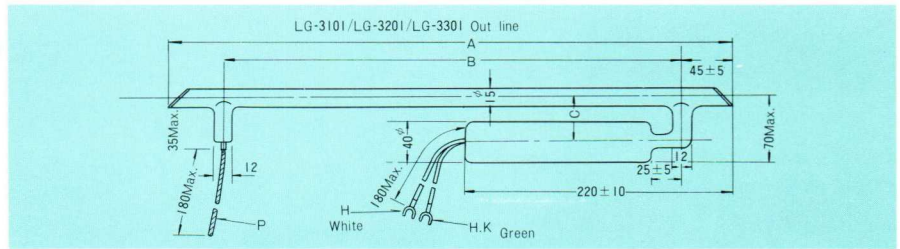
Toshiba Type NO.	Original NO.	Output Power TEM ₀₀			Ebb Supply Voltage (V)	Vd Tube Drop (V)	Ib Discharge Current (A)	Ef Heater Voltage (V)	If Heater Current (A)	Emag Magnet Voltage (Vdc)	Imag Magnet Current (Adc)	Outline
		488m μ (mw)	514.5m μ (mw)	total (mw)								
LG-2301	—	—	—	100	200	150	15	2.4	23	—	—	OL-11
LG-2401	E4305	250	200	500	400	250	15	2.4	23	70	10	OL-10
LG-2401(S)	—	300	—	—	400	250	15	2.4	23	70	10	OL-10
LG-2501	—	400	300	1000	400	250	20	2.4	23	70	10	OL-12

ガスレーザ管外形図

DIMENSIONAL OUTLINE

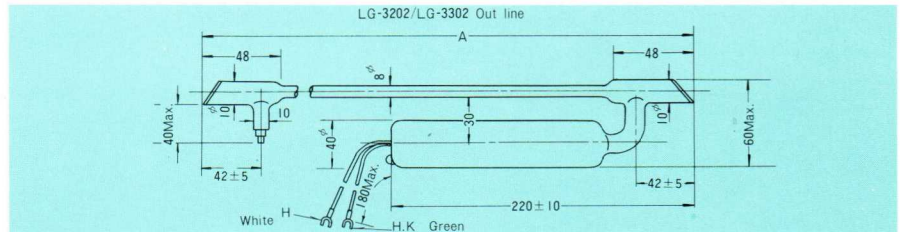
OL-1 LG-3101/LG-3201/LG-3301 Outline

Tube No.	A	B	C
LG-3101	340 ± 10	250 ± 5	35
LG-3201	550 ± 10	460 ± 5	35
LG-3301	850 ± 10	760 ± 5	50 ± 5

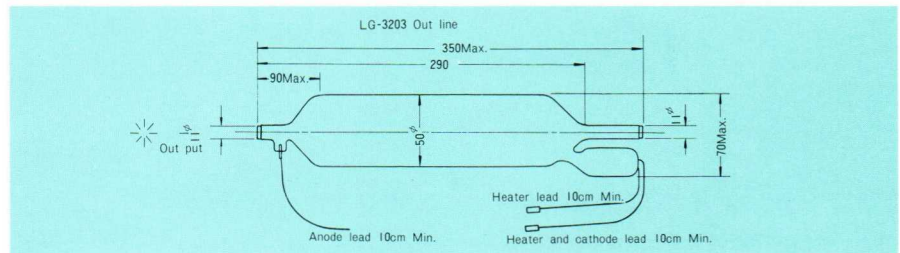


OL-2 LG-3202/LG-3302 Outline

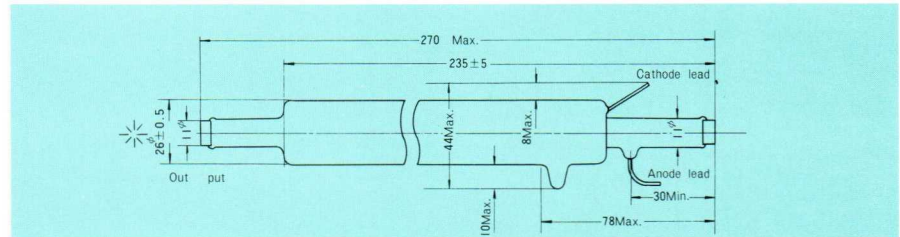
Tube No.	A
LG-3202	550 ± 5
LG-3302	850 ± 5



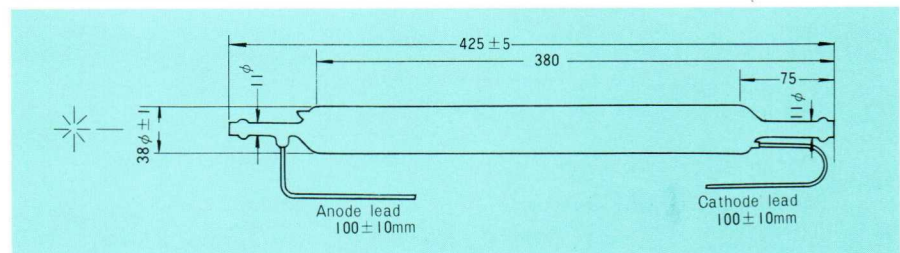
OL-3 LG-3203 Outline



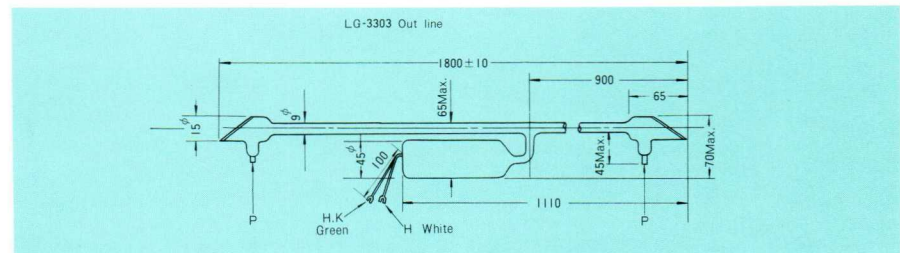
OL-4 LG-3204 Outline



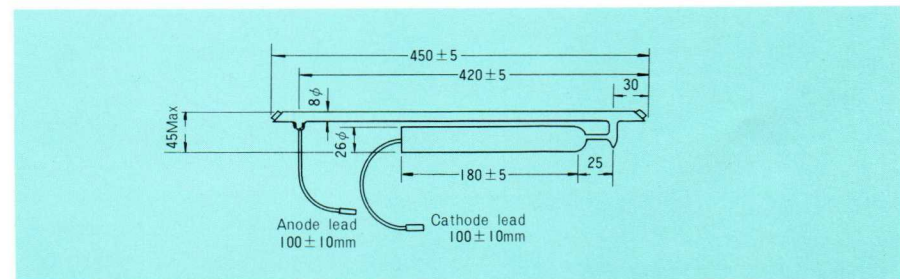
OL-5 LG-3303 Outline



OL-6 LG-3205 Outline

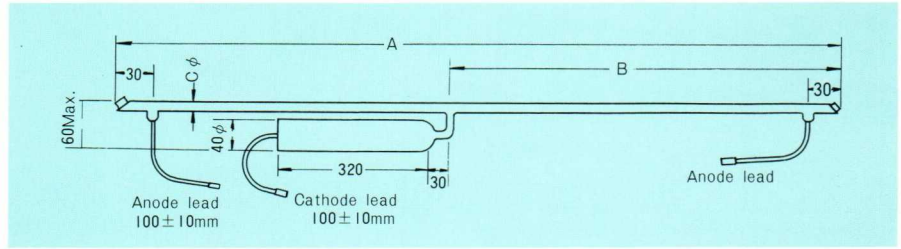


OL-7 LG-3206 Outline

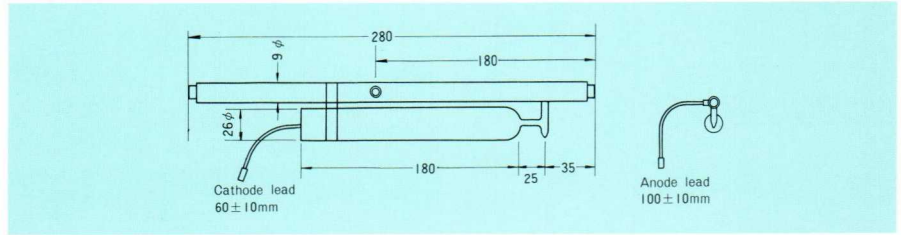


OL-8 LG-3304/LG-3305 Outlines

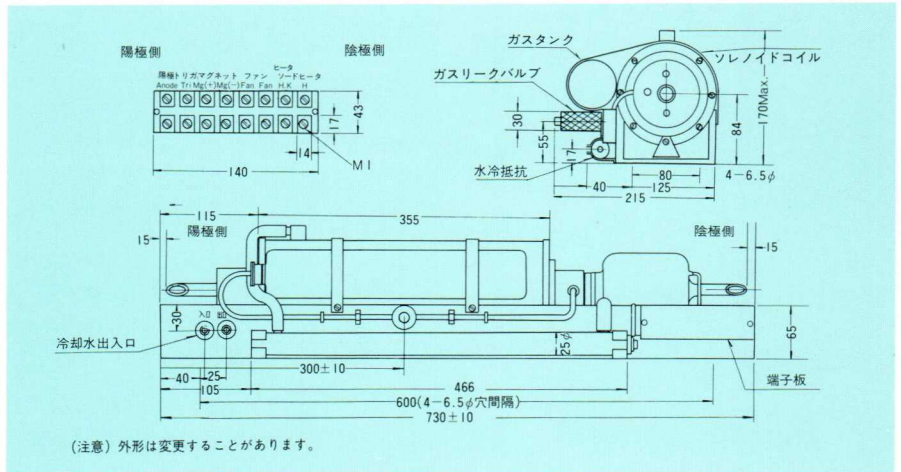
Tube No.	A	B	C
LG-3304	1000 ± 10	500 ± 5	8 ± 0.5
LG-3305	1800 ± 10	900 ± 5	9 ± 0.5



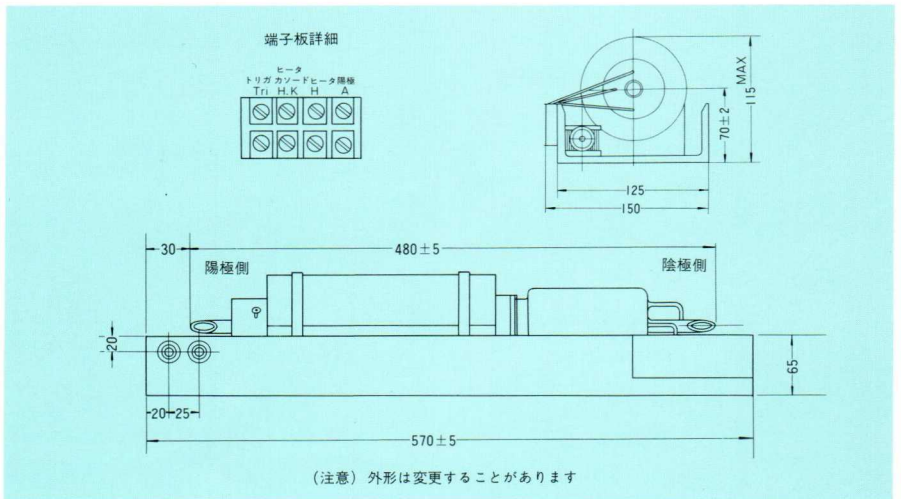
OL-9 LG-3102 Outline



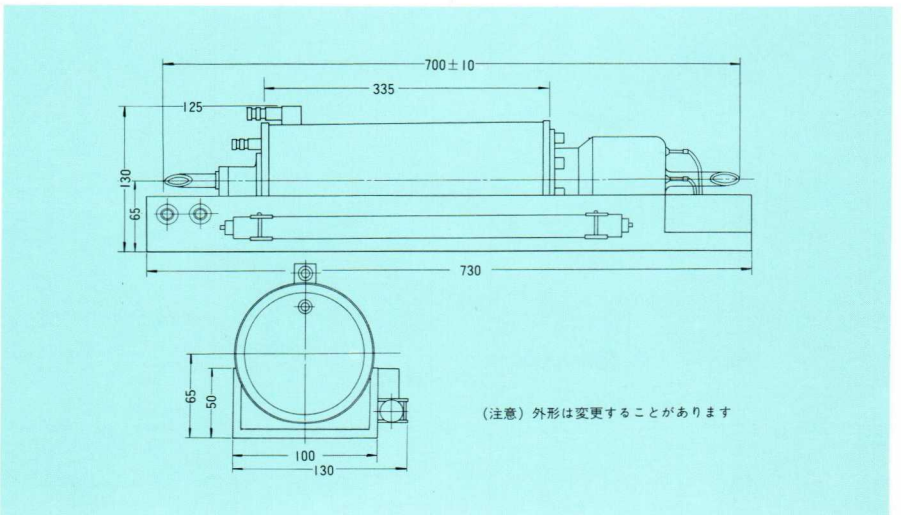
OL-10 LG-2401 Outline



OL-11 LG-2301 Outline



OL-12 LG-2501 Outline



レーザーの応用

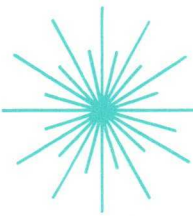
APPLICATION

レーザーは無限の応用分野を持つといわれています。固体レーザーや、半導体レーザーを含めると応用分野があまり広いので、すべての分野で威力を発揮するのはこれからです。現在すでにホログラフィによる非破壊検査、測距機、トランシット、穴あけ機、溶切機、切断機、レーザーレーダ、精密測長器、測量器等に実用化されています。その他広い分野において研究されています。第2表にガスレーザー、固体レーザー、半導体レーザー等の応用例を示します。

第2表 レーザの応用

分 野	レーザーの種類	He-Ne	Ar	YAG	ルビー	GaAs	CO ₂
		ガ ス	ガ ス	固 体	固 体	半 導 体	ガ ス
建設用	測距機			●	●		
	トランシット	◎					
度量衡	精密測長器、干渉計	◎			●		
	測量器	◎					
加 工	穴あけ機			◎	◎		
	溶接機				◎		
	切断機			●			◎
	トリミング			●			
通 信	簡易通信					●	
	宇宙通信						●
交通, 気象	航空, 雲高計, 高度計			●			●
	ライタ, 視程計			◎SH			
	スコープ			●		●	
	ドブラー速度計	●					
	乱流検出器 自動車衝突防止機			●		●	
情報処理	電算機の画像入出力	●	●				
	電算機メモリ	●	●				
	ホログラフィ非破壊検査			●SH	◎		
	セレクトビジョン	●				●	
	カード照合機	●					

◎は実用化 ●は研究中



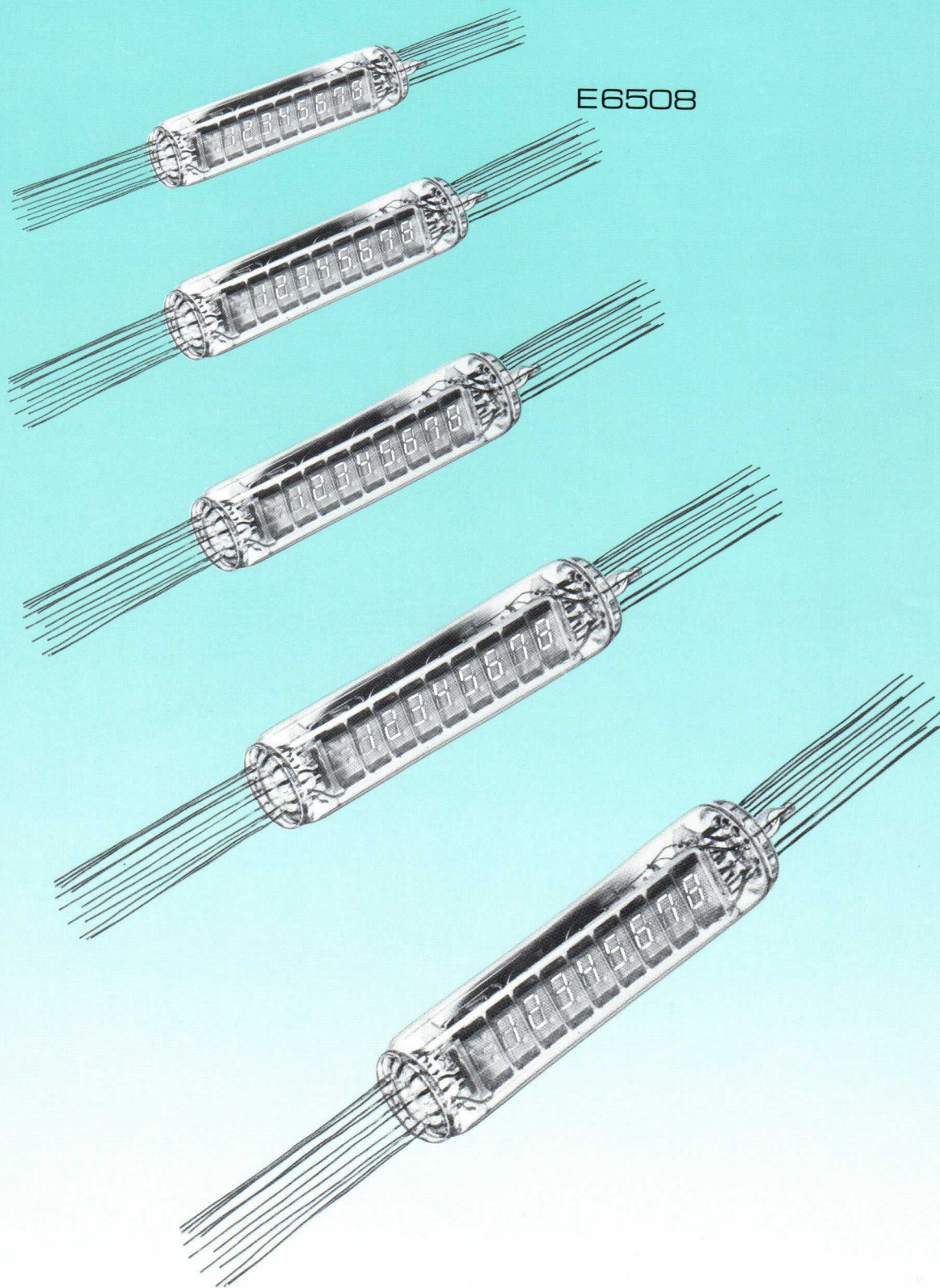
危険 レーザ光線

レーザーをご使用になる場合は、つぎの点に十分注意をはらって安全を保ってください。

- * レーザ光を直接目に入れないでください。
- * レーザ光の出口をのぞかないでください。
- * 10mW以上のレーザー光を長時間扱う場合は眼鏡をかけてください。
- * レーザ光の通路には、ガラス、金属などの反射物体を置かないでください。
- * レーザを動作させる場所と人を決めておけば安心です。
- * 動作中にレーザー光の向きを変えないでください。思わず人にあたる可能性があります。

多桁数字表示管

MULTI-DIGIT INDICATOR TUBE



E6508

東芝多桁数字表示管は電子式卓上計算機、計測器、各種のデータ表示器などデジタル表示時代の要望により開発した最新形の蛍光表示管です。蛍光表示管はすでに単一管において、明るく鮮やかな青緑色の表示と低電圧、低電力動作により、その優位性が認められています。単一管を複合多桁化したことにより一層実用的な面での期待に応えられることができます。

多桁蛍光表示管の構造、動作原理

蛍光表示管は熱陰極とコントロール・グリッドと低電圧で発光する蛍光体を塗布した陽極セグメントからなるモザイク式の数字表示を行う表示電子管です。熱陰極より放出された電子は、コントロール・グリッドで加速された後選択されたセグメント陽極の蛍光面を刺激し、発光表示するので、電圧印加するセグメント陽極を組合せることによって0より9までの数字、↗

→小数点、或はマイナス(-)記号等を同一平面で表示することができます。陰極およびコントロール・グリッドは発光表示する陽極蛍光面の前面に配置されていますが、陰極には陽極セグメントよりも十分細い直熱形のフィラメント状陰極を使用し、またコントロール・グリッドは細かいエッチング・メッシュを採用しておりますので表示の障害にはなりません。

多桁数字表示管 E 6508 は数字部 8 桁・記号部 1 桁が単一管内に組込んであります。この表示管の本体となる蛍光基板は東芝独自のもので、LSIパッケージの製造技術の応用と新しいセラミック精密加工技術を駆使した三層のセラミック積層板になっており、各桁の共通陽極セグメントは、積層板内部で連結され共通リードで導出してあります。この結果駆動回路へのリード線は、従来の単一管を 9 本使用した場合 $12 \times 9 = 108$ 本必要だったのに対し、多桁管ではわずか 22 本に減らすことができ、表示管と駆動回路との連結を簡便にすることができます。

多桁数字表示管の特性表

MULTI-DIGIT INDICATOR TUBE

形名	表示内容	ヒーター定格		代表動作例 (パルス動作)				発光色	輝度 ft·L
		電圧	電流	陽極電圧	グリッド電圧	陽極電流	グリッド電流		
		Ef(V)	If(mA)	eb(Vpp)	ec(Vpp)	ib(mA)	ic(mA)		
E 6508	数字部：8桁 記号部：1桁	3.5	44	27	27	1.3 Typ. (注)	3.7 Typ. (注)	青緑	80 Min.

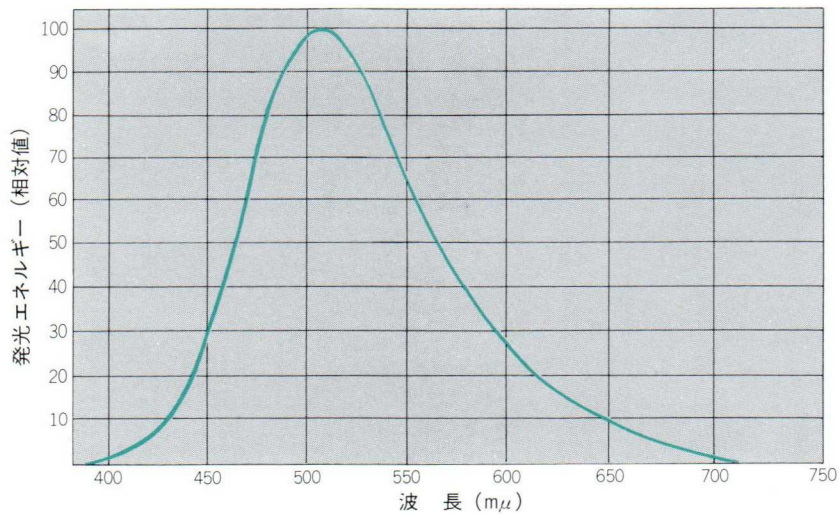
注：桁当りの全セグメントの和

多桁数字表示管 E6508の特長

- (1)消費電力は桁当り約30mwで、従来の数分の一に低減してありますので電池駆動式の電卓に最適であります。
- (2)低電圧で動作しますので駆動回路をIC化出来ます。
- (3)駆動回路との結線が少ないため、セットの組立が容易です。
- (4)リードの結線箇所が少ないため表示管の信頼性が大幅に向上しました。
- (5)一平面上に同一条件で蛍光体を塗布できるうえに同一真空内で動作させられるため各桁が明るいうえに桁間の輝度にむらがなく均一に発光します。また、寿命特性も各桁間にバラツキがありません。
- (6)単一管のため数字位置が一定しており、見易くなっております。

蛍光表示管の発光スペクトル曲線

SPECTRUM



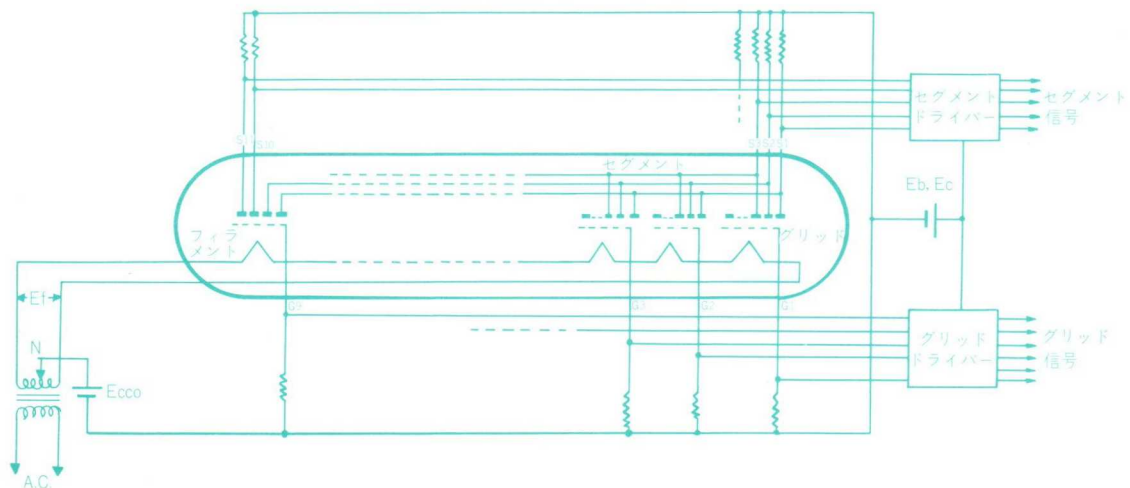
多桁数字表示管使用回路

DRIVING CIRCUIT

多桁蛍光表示管 E6508の駆動方法は、従来の蛍光表示管におけるパルス駆動の場合と原理的には同一であります。図は E6508の電極構成と駆動回路の概略を示したものです。フィラメントに所定の電圧を与えグリッドと表示に必要な陽極セグメントに正電位をあたえ不要の陽極セグメントには、零電位または、負電をあたえて数字表示を行います。

グリッドに負電位をあたえますと陽極セグメント電圧が正電位であっても、陽極蛍光膜への電子衝撃は、シャ断されますので発光しません。E6508は、陽極セグメントを各桁共通のリードで引出してありますので使用する場合には、セグメント信号を各桁共通にあたえ、コントロールグリッドにて各桁の数字表示を制御する時分割駆動方法で使用します。

多桁表示管 E 6508駆動回路



多桁数字表示管外形図、表示形状

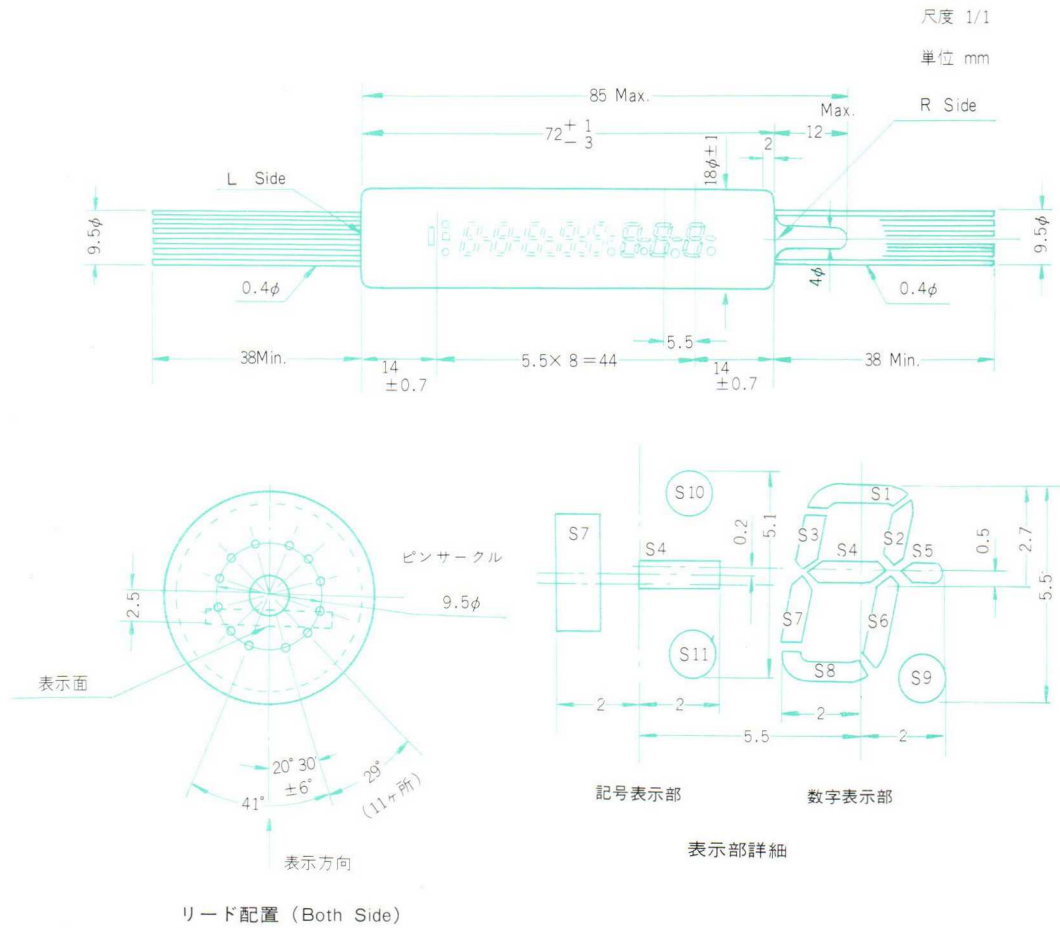
DIMENSIONAL OUTLINE

E6508は図のように数字表示部8桁と記号表示部1桁で構成されています。数字表示は日の字形状のセグメントを選択発光させますが、数字“4”は特に見やすく設計してあります。

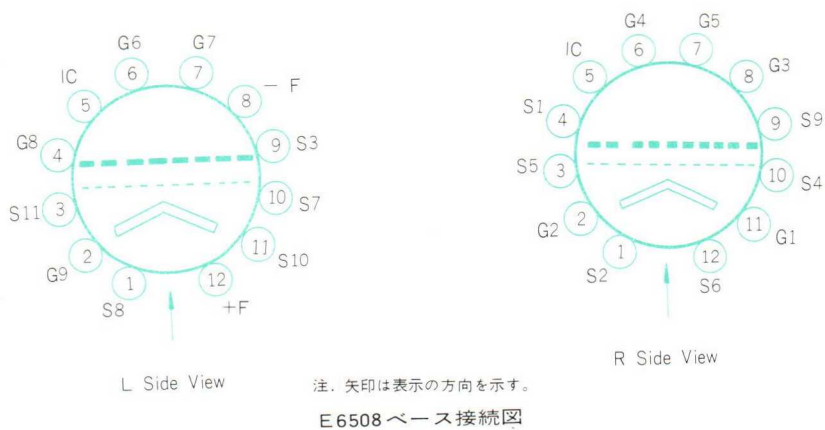
記号表示は—形状(マイナス表示), |形状(オーバーフロー表示),

●点(メモリー, アラーム表示)2個より構成されております。なお記号表示部の陽極セグメント●点は各々単独リードで引出されております。記号表示形状或はリード引出し方法の設計変更については、御相談に応じられません。

E 6508外形図



E 6508ベース接続図



東芝商事株式会社

		郵便番号	
本店	東京都中央区銀座5の2の1(東芝ビル)	104	☎東京(03) 571-5711(大代)
東京支店	東京都千代田区外神田1の1の8	101	☎東京(03) 255-2111(大代)
首都圏支店	東京都千代田区神田須田町2の25の2(山上ビル)	101	☎東京(03) 251-8811(大代)
大阪支店	大阪市東区本町4の29(東芝大阪ビル)	541	☎大阪(06) 252-1281(大代)
近畿支店	大阪市東区本町4の29(東芝大阪ビル)	541	☎大阪(06) 252-1281(大代)
名古屋支店	名古屋市中区錦2の15の22(協銀ビル)	460	☎名古屋(052) 201-7811(大代)
福岡支店	福岡市中央区長浜2の4の1	810	☎福岡(092) 72-5211(大代)
広島支店	広島市鉄砲町7の24	730	☎広島(0822) 21-4151(大代)
関東支店	東京都千代田区外神田1の1の8	101	☎東京(03) 255-2111(大代)
横浜支店	横浜市中区住吉町1丁目6番地	231	☎横浜(045) 651-1621(大代)
仙台支店	仙台市一番町2丁目1番2号(長銀ビル)	980	☎仙台(0222) 21-1111(大代)
高松支店	高松市朝日町2の2の2	760	☎高松(0878) 51-6161(大代)
信越支店	新潟市上大川前通一番町154	951	☎新潟(0252) 29-1131(大代)
札幌支店	札幌市中央区北一条西4の2(東邦生命ビル)	060	☎札幌(011) 261-0361(大代)
金沢支店	金沢市増泉町子61	921	☎金沢(0762) 42-2111(大代)
売店	銀座・金沢		

東京芝浦電気株式会社

		郵便番号	
本社	川崎市幸区堀川町72	210	☎川崎(044) 52-2111(大代)
東京事務所	東京都千代田区内幸町1の6(日比谷電電ビル)	100	☎東京(03) 501-5411(大代)
銀座分室	東京都中央区銀座5の2の1(東芝ビル)	104	☎東京(03) 571-5711(大代)
関西支社	大阪市東区本町4の29(東芝大阪ビル)	541	☎大阪(06) 252-1281(大代)
中部支社	名古屋市中区栄2の10の19(商工会議所ビル)	460	☎名古屋(052) 221-7111(大代)
九州支社	福岡市中央区渡辺通り2の1街区82号(電気ビル)	810	☎福岡(092) 76-4431(代)
中国支店	広島市紙屋町1の2の22(広電ビル)	730	☎広島(0822) 47-9311(代)
北陸支店	富山市桜橋通り2の25(第一生命ビル)	930	☎富山(0764) 32-9521(代)
東北支店	仙台市一番町3の7の1(電力ビル)	980	☎仙台(0222) 61-2341(代)
北海道支店	札幌市中央区北三条西4の1(日本生命ビル)	060	☎札幌(011) 231-4406(大代)
四国支店	高松市寿町1の3の2(第一生命ビル)	760	☎高松(0878) 51-1111(大代)

