

# 开关电源用变压器

插针端子型 (单输出型)

插针端子型 (多输出型)

## SRW 系列

Type:           LQ (卧式)  
                  20EG (立式)  
                  24EG (立式)  
                  26EG (立式)  
                  28EG (立式)  
                  34EG (立式)  
                  EG (卧式)

Issue date:     September 2008

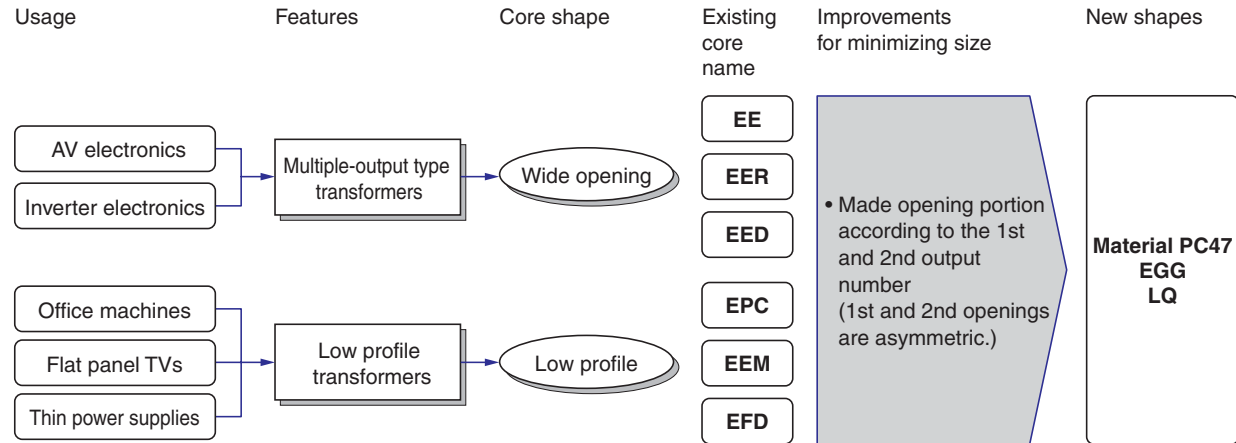
# 开关电源用变压器 SRW系列

RoHS指令对应产品

## 开发理念

是使用新开发的磁心材质，按各种用途追求了能够发挥材质特性优势的形状的新开发变压器，扼流圈。备有可按照各种用途提供最佳变压器（小型，薄型，低价格）的产品群。商品目录以外的变压器形状也可承制，欢迎洽谈。

### ■理念（变压器，扼流圈的最佳形状）



● RoHS 指令的对应：表示除了依据 EU Directive 2002/95/EC 免除的用途之外，未使用铅，镉，汞，六价铬及特定溴系难燃剂 PBB，PBDE 等。

· 记载内容，在没有予告的情况下有可能改进和变更，请予以谅解。

## 电源变压器·感应器 置换产品清单

本公司为了满足客户对小型化的需求, 备有各种形状的置换形状产品群。  
商品目录以外的变压器形状也可承制, 欢迎洽谈。

### ■置换产品清单

新产品 变压器	新产品 磁心*1	原有产品 磁心	线轴 种类*2	最大外观尺寸 纵×横×高 最大(mm)	最大输出*3 最大(W)	开关 频率 fsw(kHz)	磁心中脚 截面面积 Acp (mm <sup>2</sup> )	线轴端子 插针间距 (mm)	引线 间隔F (mm)	插针数 (根)
<b>多输出用(立式)</b>										
SRW2017EG	EGG2017	EE22	I	24.0×20.0×20.0	15	40	37.1	15	15	12
			II	24.0×20.0×23.5						12
			III	32.0×20.0×23.5						16
SRW2420EG	EGG2420	EER28/22	I	30.0×27.0×25.5	30	40	69.4	P:4.0 S:5.0	18.5/23.5	15
			II	26.5×36.0×26.5						16
			III	26.5×32.0×23.5						14
SRW2425EG	EGG2425	EER28	I	30.0×27.0×30.5	45	40	69.4	P:4.0 S:5.0	18.5/23.5	15
			II	26.5×29.5×31.5						12
			III	26.5×36.0×31.5						16
SRW2430EG	EGG2430	EER28L	I	30.0×27.0×35.5	60	40	69.4	P:4.0 S:5.0	18.5/23.5	15
			II	26.5×29.5×36.5						12
			III	26.5×36.0×36.5						16
SRW2625EG	EGG2625	EER32	I	35.0×31.0×33.0	75	40	80.2	P:5.0 S:5.0	22.5/27.5	17
			II	30.0×30.0×33.0						12
SRW2630EG	EGG2630	EER32	I	35.0×31.0×38.0	80	40	80.2	P:5.0 S:5.0	22.5/27.5	17
			II	30.0×30.0×38.0						12
SRW2826EG	EGG2826	EER35	I	35.0×32.0×33.0	90	40	90.1	P:5.0 S:5.0	22.5/27.5	17
			II	32.0×32.0×33.0						12
SRW2833EG	EGG2833	EER35	I	35.0×32.0×40.0	100	40	90.1	P:5.0 S:5.0	22.5/27.5	17
			II	32.0×32.0×40.0						12
			III	32.0×40.0×40.0						18
SRW3435EG	EGG3435	EER38	I	38.0×38.0×40.0	120	40	146	P:5.0 S:5.0	25/30	20
<b>多输出用(卧式)</b>										
SRW2430EG	EGG2430	EER28L	IH	31.0×38.0×29.5	60	40	69.4	5.0	30.0	12
			IIH	31.0×38.0×25.0				4.0		
SRW2630EG	EGG2630	EER32	IH	32.0×40.5×33.0	80	40	80.2	5.0	32.5	12
SRW2833EG	EGG2833	EER35	IH	33.0×43.0×33.5	100	40	90.1	5.0	35.0	12
<b>单输出用(卧式)</b>										
SRW24LQ	LQ24	EER28	I	28.0×27.5×22.0	45	60	63.6	4.0	22.5	12
SRW24LQL	LQL24	EER28L	I	31.0×27.5×22.0	60	60	63.6	4.0	25.5	12
SRW28LQD	LQD28	EER28	I	30.5×39.5×22.0	45	40	65.7	5.0	30.0	12

\*1 不提供铁氧体磁心的单品销售。

\*2 线轴材质为难燃等级为94V-2以上的酚醛树脂类。

\*3 最大输出根据开关元件, 开关频率, 变压器温度, 使用条件等的不同而不同, 请作为参考标准使用。

## 单输出用(卧式) LQ系列

本产品系列采用了阻止热逃逸的低损耗, 高饱和磁通密度的新铁氧体PC47材质。

通过采用此种材料, 生产出了可安装在狭窄面积的低背型, 单输出开关电源用变压器产品。

### 特点

- 通过采用新型高B低损耗材料PC47\*, 实现了小型化。
- 采用了作为小型开关电源变压器用产品而新开发的LQ磁心。
- 适用于最大输出45~60W的单输出开关电源。
- 为RoHS指令对应产品。

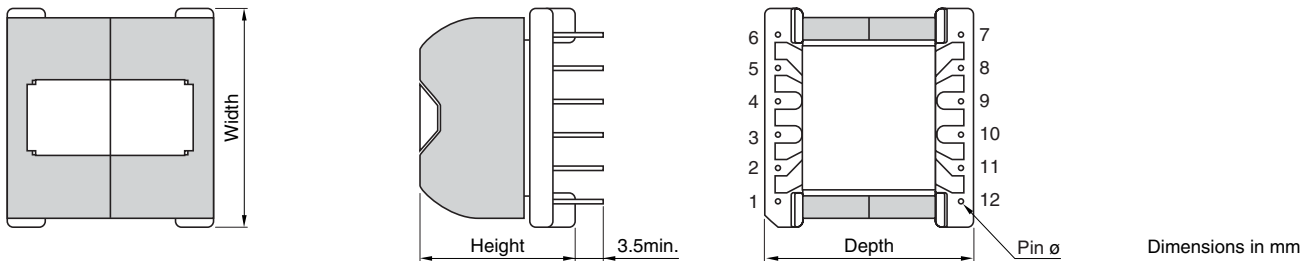
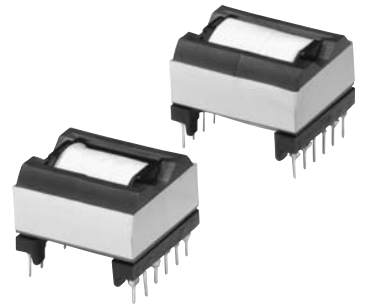
\* 适用材料: 适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

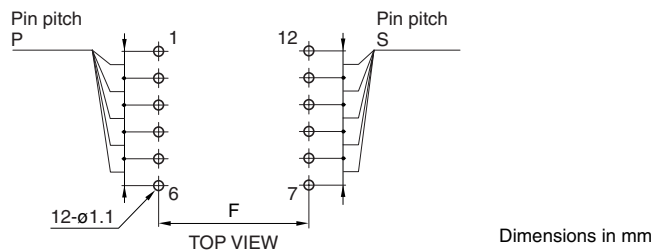
- 办公设备的开关电源
- 通用的交流-直流适配器, 充电器的电源

### 形状·尺寸

例: SRW24LQ, SRW24LQL型 (线轴种类: I)



### 推荐基板孔尺寸



### 规格

新产品变压器	线轴种类	最大外观尺寸 纵×横×高 最大(mm)	最大输出 最大(W)	开关 频率 fsw(kHz)	磁心中脚 截面面积 Acp(mm <sup>2</sup> )	线轴端子(mm)			插针数(根)	
						插针间距	引线 间隔F	插针 ø	1次侧	2次侧
SRW24LQ	I	28.0×27.5×22.0	42	40	63.6	4.0	22.5	0.6	6	6
SRW24LQL	I	31.0×27.5×22.0	45	40	63.6	4.0	25.5	0.6	6	6
SRW28LQD	I	30.5×39.5×22.0	45	40	65.7	5.0	30.0	0.6	6	6

## 多输出用(立式) 20EG系列

本产品系列采用了阻止热逃逸的低损耗，高饱和和磁通密度的新铁氧体PC47材质。

是对磁心容量和卷线占用率的平衡进行了最佳化，最大输出10-15W的多输出小型开关电源用变压器。

### 特点

- 通过采用新型高B低损耗材料PC47\*，实现了小型化。
- 采用了新开发磁心，EGG的小型开关电源用变压器。
- 适用于最大输出10~15W的多输出开关电源。
- 为RoHS指令对应产品。

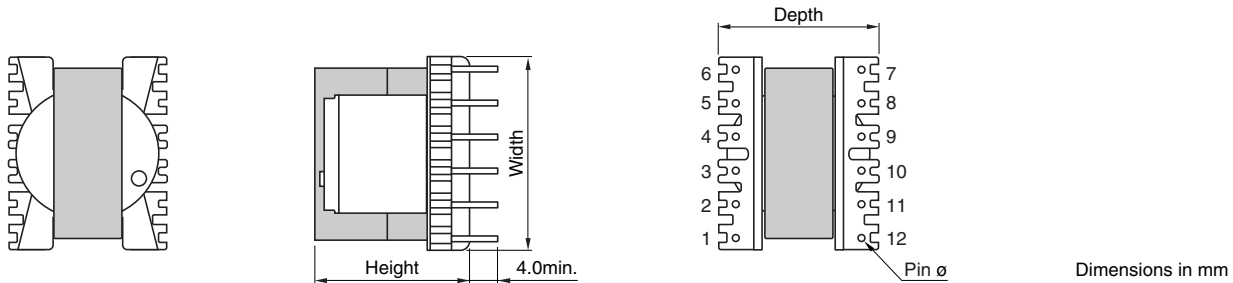
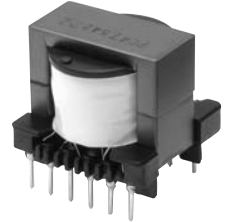
\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

- 电冰箱，电磁炉，空调
- 多输出电源

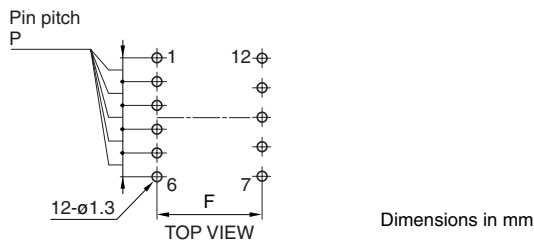
### 形状·尺寸

例：SRW2017EG型（线轴种类：I）



Dimensions in mm

### 推荐基板孔尺寸



### 规格

新产品变压器	线轴种类	最大外观尺寸 纵×横×高 最大(mm)	最大输出 最大(W)	开关 频率 fsw(kHz)	磁心中脚 截面面积 Acp(mm <sup>2</sup> )	线轴端子(mm)			插针数(根)	
						插针间距	引线 间隔F	插针 ø	1次侧	2次侧
SRW2017EG	I	24.0×20.0×20.0	15	40	37.1	4.0	15	0.8	6	6
	II	24.0×20.0×23.5							6	6
	III	32.0×20.0×23.5							8	8

# 多输出用(立式) 24EG系列

本产品系列采用了阻止热逃逸的低损耗，高饱和和磁通密度的新铁氧体PC47材质。  
是对磁心容量和卷线占用率的平衡进行了最佳化，最大输出25-60W的多输出小型开关电源用变压器。

### 特点

- 通过采用新型高B低损耗材料PC47\*，实现了小型化。
- 采用了新开发磁心，EGG的小型开关电源用变压器。
- 适用于最大输出25~60W的多输出开关电源。
- 为RoHS指令对应产品。

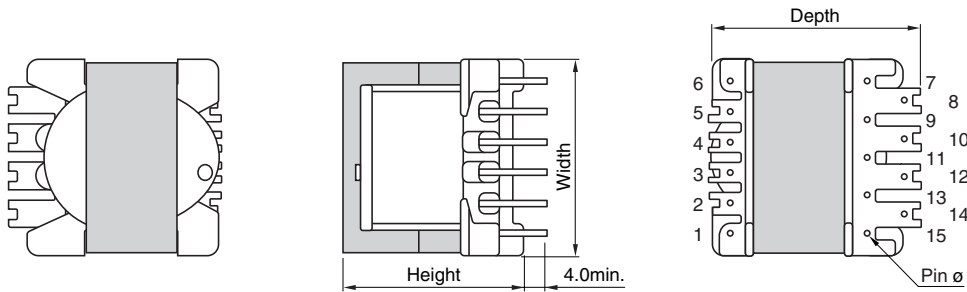
\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

- DVD, DVD-R, STB, 空调
- 多输出电源

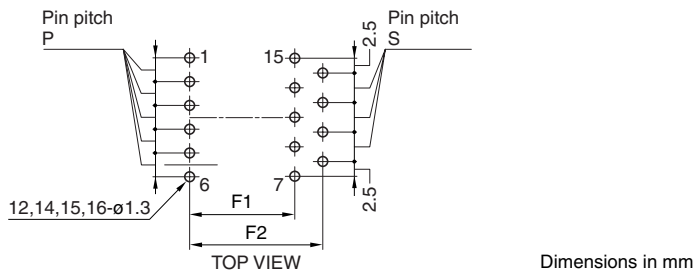
### 形状·尺寸

例：SRW2400EG型（线轴种类：I）



Dimensions in mm

### 推荐基板孔尺寸



Dimensions in mm

### 规格

新产品变压器	线轴种类	最大外观尺寸 纵×横×高 最大(mm)	最大输出 最大(W)	开关 频率 fsw(kHz)	磁心中脚 截面积 Acp(mm <sup>2</sup> )	线轴端子(mm)			插针数(根)		
						插针间距	引线 间隔F F1 F2	插针 $\phi$	1次侧	2次侧	
SRW2420EG	I	30.0×27.0×25.5	30	40	69.4	P:4.0	18.5	23.5	0.8	6	9
	II	26.5×36.0×26.5				S:5.0					
	III	26.5×32.0×23.5				4.0	20.0	0.8	6	8	
SRW2425EG	I	30.0×27.0×30.5	45	40	69.4	P:4.0	18.5	23.5	0.8	6	9
	II	26.5×29.5×31.5				S:5.0					
	III	26.5×36.0×31.5				4.0	20.0	0.8	7	9	
SRW2430EG	I	30.0×27.0×35.5	60	40	69.4	P:4.0	18.5	23.5	0.8	6	9
	II	26.5×29.5×36.5				S:5.0					
	III	26.5×36.0×36.5				4.0	20.0	0.8	7	9	

## 多输出用(立式) 26EG系列

本产品系列采用了防止热逃逸的低损耗，高饱和磁通密度的新铁氧体PC47材质。

是对磁心容量和卷线占用率的平衡进行了最佳化的75-80W级的多输出小型开关电源用变压器。

### 特点

- 通过采用新型高B低损耗材料PC47\*，实现了小型化。
- 采用了新型号，EGG磁心的小型多输出开关电源用变压器。
- 适用于最大输出75~80W的多输出型开关电源。
- 为RoHS指令对应产品。

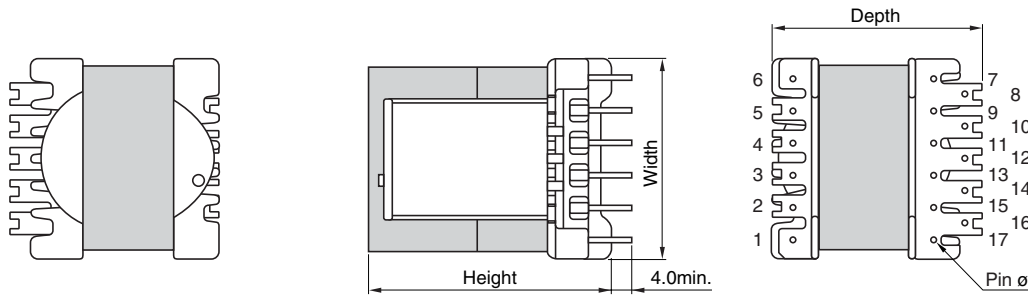
\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

- DVD, DVD-R, STB, 空调
- 多输出电源

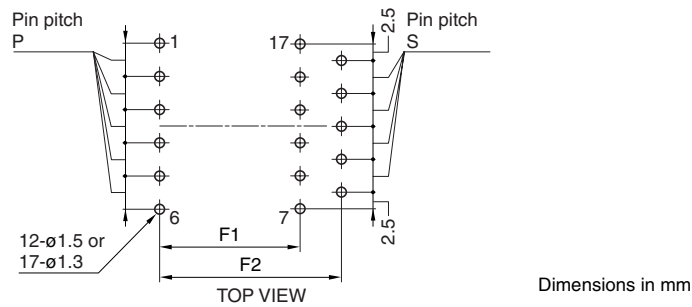
### 形状·尺寸

例：SRW2600EG型（线轴种类：I）



Dimensions in mm

### 推荐基板孔尺寸



Dimensions in mm

### 规格

新产品变压器	线轴种类	最大外观尺寸 纵×横×高 最大(mm)	最大输出 最大(W)	开关 频率 fsw(kHz)	磁心中脚 截面面积 Acp(mm <sup>2</sup> )	线轴端子(mm)			插针数(根)		
						插针间距	引线 间隔F	插针 $\phi$	1次侧	2次侧	
							F1	F2			
SRW2625EG	I	35.0×31.0×33.0	75	40	80.2	P:5.0	22.5	27.5	0.8	6	11
	II	30.0×30.0×33.0				5.0	22.5	1.0	6	6	
SRW2630EG	I	35.0×31.0×38.0	80	40	80.2	P:5.0	22.5	27.5	0.8	6	11
	II	30.0×30.0×38.0				5.0	22.5	1.0	6	6	

# 多输出用(立式) 28EG系列

本产品系列采用了防止热逃逸的低损耗，高饱和磁通密度的新铁氧体PC47材质。  
是对磁心容量和卷线占用率的平衡进行了最佳化的90-100W级的多输出小型开关电源用变压器。

### 特点

- 通过采用新型高B低损耗材料PC47\*，实现了小型化。
- 采用了为用于电源变压器而开发的新型磁心EGG。
- 适用于最大输出90~100W的多输出小型开关电源。
- 为RoHS指令对应产品。

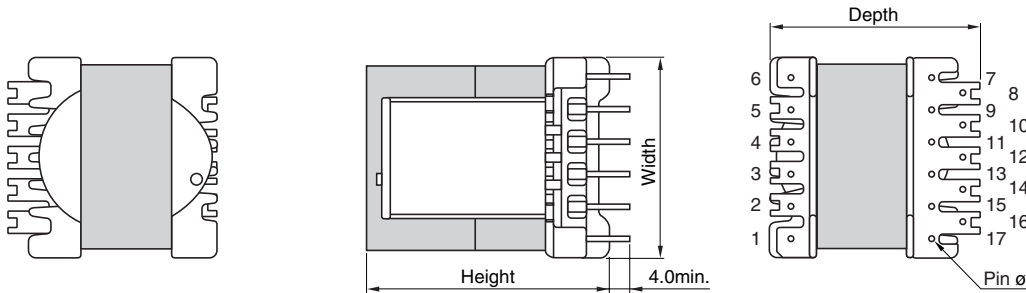
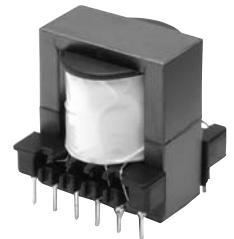
\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

- DVD-R, STB, LCD
- 多输出电源

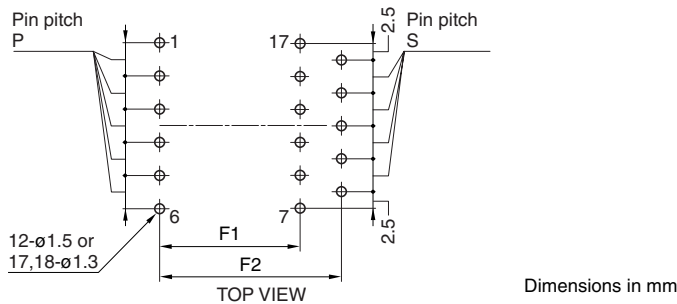
### 形状·尺寸

例：SRW2800EG型（线轴种类：I）



Dimensions in mm

### 推荐基板孔尺寸



Dimensions in mm

### 规格

新产品变压器	线轴种类	最大外观尺寸 纵×横×高 最大(mm)	最大输出 最大(W)	开关 频率 fsw(kHz)	磁心中脚 截面面积 Acp(mm <sup>2</sup> )	线轴端子(mm)			插针数(根)		
						插针间距	引线 间隔F F1 F2	插针 ø	1次侧	2次侧	
SRW2826EG	I	35.0×32.0×33.0	90	40	90.1	P:5.0	22.5	27.5	0.8	6	11
	II	32.0×32.0×33.0				S:5.0					
SRW2833EG	I	35.0×32.0×40.0	100	40	90.1	P:5.0	22.5	27.5	0.8	6	11
	II	32.0×32.0×40.0				S:5.0					
	III	32.0×40.0×40.0				4.0	22.5	0.8	8	10	



# 多输出用(立式) 34EG系列

本产品系列采用了防止热逃逸的低损耗，高饱和磁通密度的新铁氧体PC47材质。  
是对磁心容量和卷线占用率的平衡进行了最佳化的100-120W级的多输出小型开关电源用变压器。

### 特点

- 通过采用新型高B低损耗材料PC47\*，实现了小型化。
- 采用了为用于电源变压器而开发的新型磁心EGG。
- 适用于最大输出100~120W的多输出小型开关电源。
- 为RoHS指令对应产品。

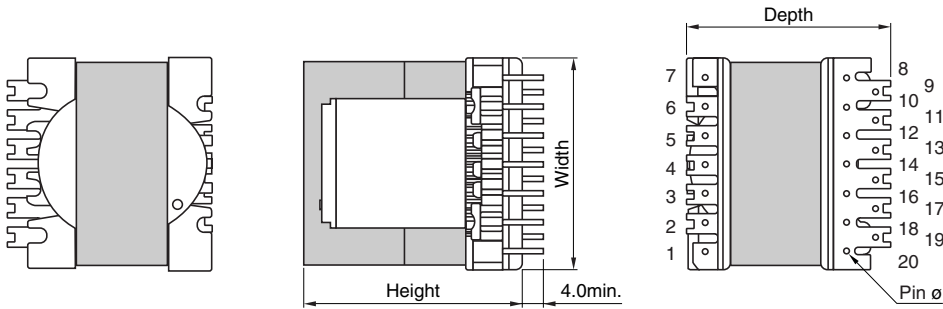
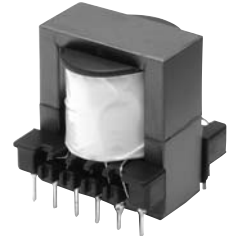
\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

- DVD-R, STB, LCD
- 多输出电源

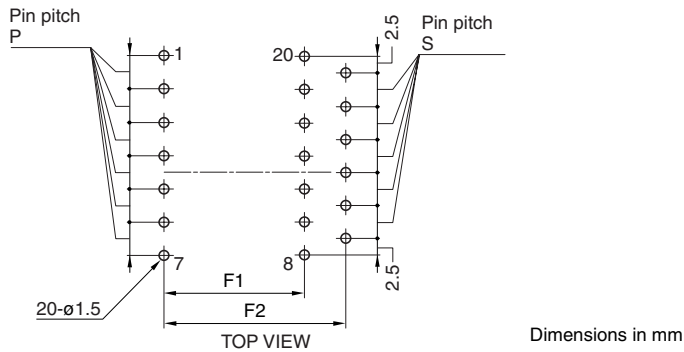
### 形状・尺寸

例：SRW3400EG型（线轴种类：I）



Dimensions in mm

### 推荐基板孔尺寸



Dimensions in mm

### 规格

新产品变压器	线轴种类	最大外观尺寸 纵×横×高 最大(mm)	最大输出 最大(W)	开关 频率 fsw(kHz)	磁心中脚 截面面积 Acp(mm <sup>2</sup> )	线轴端子(mm)			插针数(根)		
						插针间距	引线 间隔F		插针 ø	1次侧	2次侧
						P: 5.0 S: 5.0	F1	F2			
SRW3435EG	I	38.0×38.0×40.0	120	40	146		25	30	1.0	7	13

# 多输出用(卧式) EG系列

本产品系列采用了防止热逃逸的低损耗，高饱和磁通密度的新铁氧体PC47材质。  
是对磁心容量和卷线占用率的平衡进行了最佳化的60-100W级的多输出小型开关电源用变压器。

### 特点

- 通过采用新型高B低损耗材料PC47\*，实现了小型化。
- 采用了为用于小型电源变压器而开发的新型磁心EGG。
- 适用于最大输出60~100W的多输出小型开关电源。
- 为RoHS指令对应产品。

\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

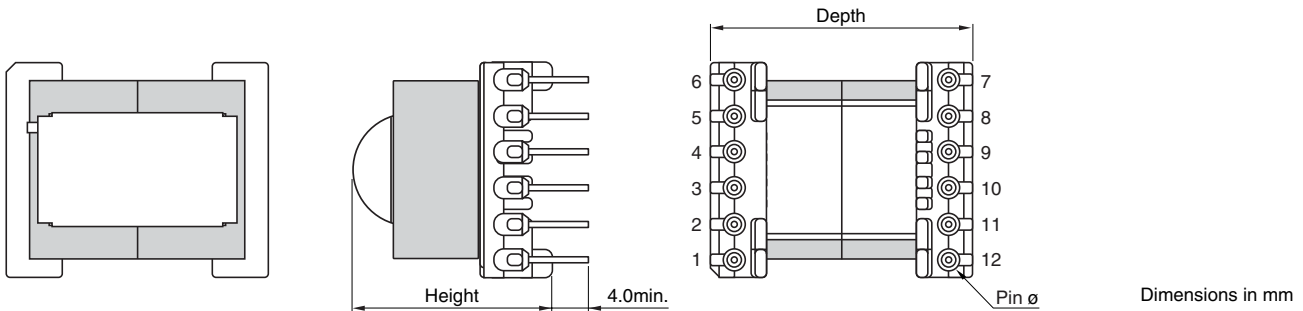
### 用途

- DVD-R, STB, LCD
- 多输出电源

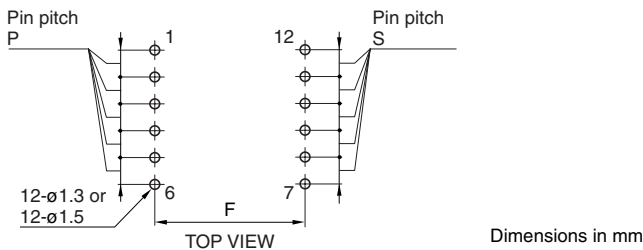


### 形状・尺寸

例：SRW0000EG-H型 (线轴种类: IH)



### 推荐基板孔尺寸



### 规格

新产品变压器	线轴种类	最大外观尺寸 纵×横×高 最大(mm)	最大输出 最大(W)	开关 频率 fsw(kHz)	磁心中脚 截面面积 Acp(mm <sup>2</sup> )	线轴端子(mm)			插针数(根)	
						插针间距	引线 间隔F	插针 φ	1次侧	2次侧
SRW2430EG	IH IIH	38.0×31.0×29.5 31.0×38.0×25.0	60	40	69.4	5.0 4.0	30.0	0.8	6	6
SRW2630EG	IH	40.5×32.0×33.0	80	40	80.2	5.0	32.5	1.0	6	6
SRW2833EG	IH	43.0×33.0×33.5	100	40	90.1	5.0	35.0	1.0	6	6

## 电源用变压器·电感器 标准GAP

本公司为了满足客户要求的交货期，成本，备有各种形状的标准GAP产品（表中○标记部分）。  
关于除此以外的GAP值，请另行单独咨询。

### ■标准AL值

		AL值(nH/N <sup>2</sup> )															
		R10系列															
磁心形状 尺寸	160	200	250	315	400	500											
	R20系列																
	160	180	200	224	250	280	315	400	450	500							
		R40及特殊产品系列															
		160	180	200	224	250	280	315	325	350	375	400	425	450	475	500	525

#### 单输出用(立式·卧式)

SRW24LQ				○	○	○	○										
SRW24LQL	○	○	○	○	○												
SRW28LQD		○	○														

		AL值(nH/N <sup>2</sup> )											
		R10系列											
磁心形状 尺寸	100	125	160	200	250	315							
	R20系列												
100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	400		

#### 多输出用(立式·卧式)

SRW2017EG	○	○	○	○	○	○	○	○				
SRW2420EG	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SRW2425EG	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SRW2430EG	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SRW2625EG	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
SRW2630EG	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
SRW2826EG	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
SRW2833EG	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
SRW3435EG	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

## 规格

### 规格

温度范围	工作时	-10 to +60°C
	保存时	-25 to +85°C
湿度范围	工作时	30 to 95(%)RH [不可有结露]
	保存时	30 to 95(%)RH [不可有结露]

### 一般特性

标准试验条件	环境温度	+5 to +35°C
	相对湿度	45 to 85(%)RH [不可有结露]

项目	规格	试验方法
电感	个别规格 (一般公差 $\pm 10\%$ )	LCR 表 (f=1kHz), YHP4261 或同等品
直流电阻	不足 0.05 $\Omega$ : 最大 +30% 0.05 $\Omega$ 以上, 不足 0.1 $\Omega$ : 最大 +20% 0.1 $\Omega$ 以上, 不足 0.5 $\Omega$ : 最大 +15% 0.5 $\Omega$ 以上: 最大 +10%	毫欧表 VP2941 或同等品
匝数比及极性	规定值 $\pm 1 \sim 20\%$ 个别规格	匝数比测试仪 TRD-09(f=1 ~ 100kHz) 或同等品
耐电压	不可有异常。 1 次 -2 次间, 1 次 -磁心间等	施加另行规定的 AC 电压 (50Hz) 1 分钟。
绝缘电阻	10M $\Omega$ 以上	施加 DC500V 电压, 并进行测定。 绝缘电阻计 SM-5E 或同等品
端子强度	抗拉强度 9.8N 以上	在端子的轴方向上施加 9.8N 荷重 30 $\pm 5$ 秒钟, 不可有端子脱落及松动。
温度上升	标准设计值 45°C 以下 (热电偶法) 55°C 以下 (电阻法)	磁心表面利用热电偶法进行测定, 线圈利用电阻法或热电偶法进行测定。
焊接性	90% 以上焊料可有效焊接	在温度为 245 $\pm 2^\circ\text{C}$ 的焊料中浸渍 3 $\pm 0.5$ 秒钟。

### 可靠性试验

项目	规格	试验方法
耐振动		依据 JIS-C 5025。 对振幅 1.5mm, 10~50~10Hz 进行 1 分钟扫描, 在 X, Y, Z 各方向上进行 2 小时。
耐热性	满足电感, 绝缘电阻, 耐电压的规格。	在 100 $\pm 2^\circ\text{C}$ 下放置 96 小时后, 在常温下进行测定。
耐寒性		在 -40 $\pm 2^\circ\text{C}$ 下放置 96 小时后, 在常温下进行测定。
耐湿性		在 60 $\pm 2^\circ\text{C}$ , 90 ~ 95(%)RH 下放置 96 小时后, 在常温下测定。
温度循环		-25°C 下 30 分, 常温下 30 分, 85°C 下 30 分为 1 次循环, 实施 10 次循环后进行测定。

● 上述内容为代表例。

详情另行以个别交货规格书对应。

# 开关电源变压器的设计资料[参考]

## ●关于使用环境温度

变压器的最高容许温度在日本国内为E类（120°C）。但对于面向北美市场的产品，没有E类这一分类，归为等级105（105°C）。

## ●关于变压器的温度上升

在标准设计中，作为卷线的温度上升以55°C以下（依据电阻法）为目标。

因此，此时的最高环境温度在日本国内为65°C，面向北美市场的产品为最大50°C。

此外，如果在卷线表面上是使用热电偶进行了温度上升值的测定，请以加上10~15°C后的值进行研讨。

## ●关于漏泄磁通的影响

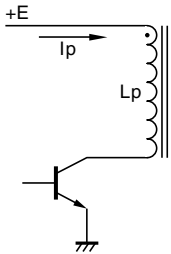
因变压器总是会发生一定的漏泄磁通，所以请将容易受此影响的部件尽量远离变压器。

## ●关于磁心的磁力饱和

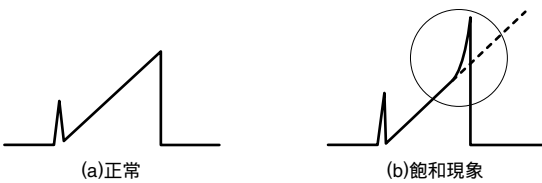
(1) 变压器设计中的磁力安装条件由最大使用温度（包括温度上升）及电路的驱动条件而定。如果在超出该条件的情况下使用，磁心将会发生饱和现象，请加以注意。作为饱和发生的可能性，可以考虑以下几种情况。

- 超过最大使用温度进行使用时
- 低于最初预定的频率时（ON时间较长）
- 输入电压比规定值异常高出时

(2) 作为磁心饱和的确认方法，可根据通过1次卷线的电流的波形进行判断。



<采用回扫方式时>



通过电感的电流按照  $I = \frac{E}{L} \times T$ ，相对于时间进行如(a)所示的线性变化，但因磁心发生饱和现象时电感会减小，所以电流便会如(b)所示剧烈增加。

(3) 此时，可能会出现超过元件额定电流的情况，导致破损，所以需要附加过电流保护电路或者重新进行变压器的设计。

## ●关于安全规格的对应

进行设计时，考虑了对应各种安全规格的材料和结构。

### (1) 关于磁心的设计思路

电气操作规格，UL/CSA：以强化绝缘进行对应（但根据形状，也有只采用基础绝缘的情况）

IEC65，IEC950：与基础绝缘同等处理。

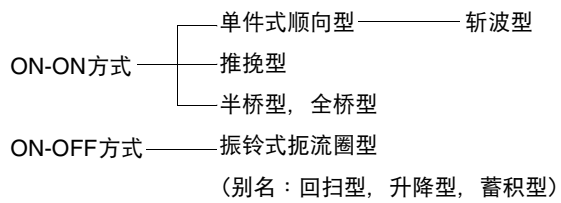
### (2) 关于空间，蠕变距离

请依照使用的安全规格确保与变压器之间的距离。

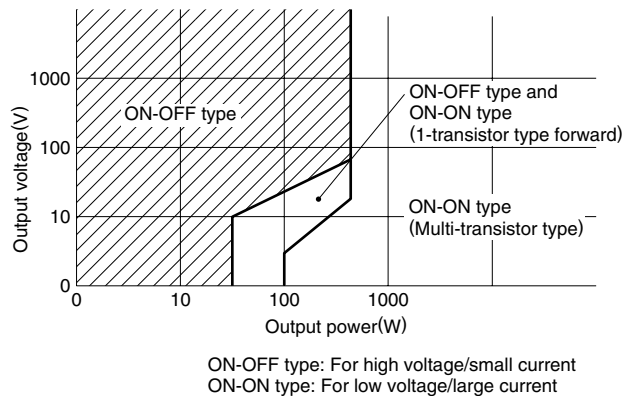
## ●关于防湿处理

作为防湿对策，同时作为对磁心与线轴的固定，以使用环氧树脂类清漆进行浸渍处理为标准规格。

## 开关电源的分类



## ●各种方式的适用输出电压与功率的关系



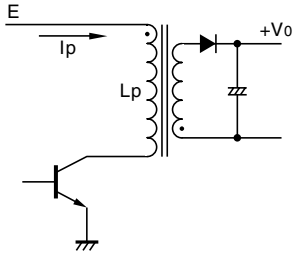
## ●不同开关方式的能量传送差异

ON-ON方式在主要的开关元件连续通电时，属于向输出侧进行功率传送的方式，可以处理大电流。

因此，主要面向低电压大电流输出用。

与此相对，ON-OFF方式则是在主元件的连续通电时间里，作为磁能储存到变压器的1次线圈内，并在未连续通电时将其传送到输出侧的方式。因此，不面向大电流使用，主要用于高电压小电流输出。

· 储存到线圈内的能量是什么样子



储存在电感器Lp内的能量为  $W = \frac{1}{2} \times Lp \times Ip^2 [J]$

功率是单位时间的能量,

$$P = \frac{[J]}{[S]} = \frac{1}{2} \times Lp \times Ip^2 \times f [W]$$

Lp : 1次侧的电感器

Ip : 集电极电流的峰值

f : 开关频率

### ● 1次侧的电感器 (Lp) 如何确定 (ON-OFF 方式时)

如  $P = \frac{1}{2} \times Lp \times Ip^2 \times f [W]$  所示, 规定Ip后, 可以求出与所希望的输出P相应的所需电感值。

通过电感器的电流从  $E = Lp \times \frac{di}{dt}$  的算式可以得出,

$$E \times T = Lp \times i, \text{ 由此可得 } i = \frac{E \times T}{Lp}.$$

在该式中带入P=...后得出

$$P = \frac{1}{2} \times Lp \times \left( \frac{E \times T}{Lp} \right)^2 \times f = \frac{1}{2} \times \frac{E^2 \times T^2}{Lp} \times f$$

$$\text{由此可得 } Lp = \frac{E^2 \times T^2}{2 \times P} \times f$$

E : 输入电压

T : 开关元件的连续通电时间

f : 工作频率

在实际设计中, 考虑到变压器的效率, 要稍微低于该值。

### ● 1次卷线如何确定

(1) ON-OFF (回扫, 振铃式扼流圈) 时

输入电压的下限值 : E min.(Vdc), 磁心的截面面积 : A(m<sup>2</sup>)

D : 占空率

开关元件的最大ON时间 : T max.(sec.),

使用磁通密度 : 用ΔB(T)表示为

$$Np = \frac{Emin. \times Tmax.}{\Delta B \times A}. \text{ (也可表示为 } Tmax. = \frac{D}{f} \text{)}$$

在这里, ΔB的可用上限值因磁心的材质, 温度, 频率等的不同而有所变化, 需要加以注意。

(2) ON-ON方式 (单件式顺向型) 时

2次侧卷线Ns的算式与(1)相同, 单因其为他激方式, 所以ON时间(T max.)要按照最大为周期的45%左右来进行设计。

此外, 在DB中, 也要考虑磁心的剩余磁通密度, 所以ON-OFF方式时也要使用出较小的值。

### ● 2次卷线的确定方法

(1) ON-OFF方式

该在这里, 因必须考虑2次侧的整流二极管的电压下降部分, 所以

将该电压作为VF, 将输出电压作为Vo,  $\frac{Tmax.}{1/f} = D$  (占空率) 时,

$$\text{可以表示为 } Ns = Np \times \frac{Vo + VF}{Emin.} \times \frac{1 - D}{D}$$

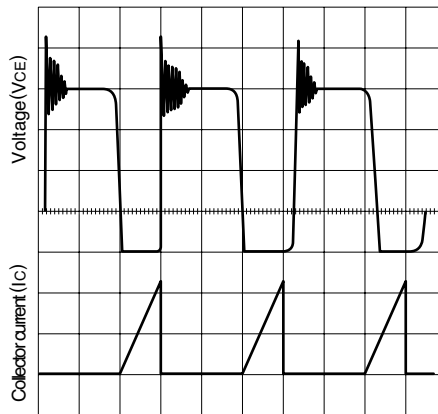
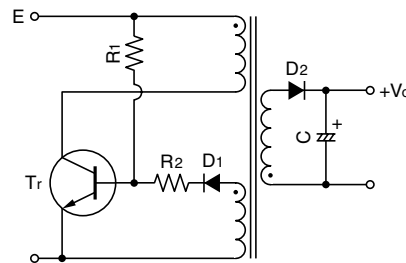
(2) ON-ON方式 (单件式顺向型)

该方式如果将因在2次侧插入扼流圈而产生的电压下降部分作为VL,

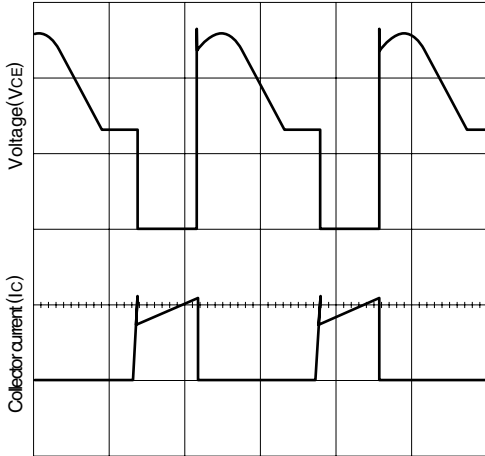
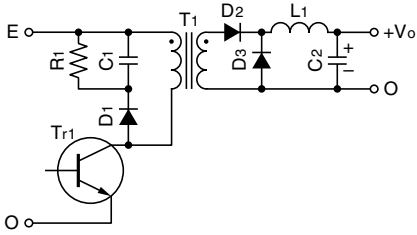
$$\text{则可以表示为 } Ns = Np \times \frac{(Vo + VF + VL) \times 1/D}{Emin.}$$

### ● 驱动波形例

振铃式扼流圈型 (RCC) 电路



单件式顺向型转换器



●在进行变压器设计时，需要如下项目的相关条件。

- (1)电路方式  
单件式RCC，单件式顺向型，推挽型，半桥型方式等。
- (2)输入电压范围  
特别重要的是整流后的直流，下限电压值。
- (3)工作频率  
特别是采用RCC方式时，需要确定最大负荷时的下限频率。
- (4)最大占空率  
用于确定输入电压在下限值时的最大ON时间，在他激方式中最大约为45%。
- (5)最大温度上升  
用于确定变压器温度上升值，是从使用材料的耐热等级120°C（UL对应型为105°C）中减去最大环境温度后的值。  
标准最大温度上升为55°C（电阻法）。
- (6)对应安全规格  
依据各种规格选择结构和材料。
- (7)输出电压/电流  
需要确定匝数比及使用线材。
- (8)电路图或变压器连线的相关指示  
特别是根据2次侧所使用的二极管是快速恢复型还是肖特基势垒型，卷线电压值会有所差异，因此十分必要。

# 开关电源用变压器规格请示书

发行年月日 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

- 1. 贵公司名称 \_\_\_\_\_  
地址 \_\_\_\_\_
- 2. 部门、委托人姓名  
姓名： \_\_\_\_\_ E-mail： \_\_\_\_\_  
TEL： \_\_\_\_\_ FAX： \_\_\_\_\_
- 3. 回路方式： \_\_\_\_\_ 试制编号： \_\_\_\_\_
- 4. 输入规格  
AC输入电压： 额定 \_\_\_\_\_ (V) ~ \_\_\_\_\_ (V) 工作范围： \_\_\_\_\_ (V) ~ \_\_\_\_\_ (V)  
DC输入电压： 额定 \_\_\_\_\_ (V) ~ \_\_\_\_\_ (V) 工作范围： \_\_\_\_\_ (V) ~ \_\_\_\_\_ (V)
- 5. 输出电压/电流/使用二极管（二极管电压下降）

输出规格	填写例	输出 1	输出 2	输出 3	输出 4	输出 5	输出 6	输出 7	VCC
输出用途	马达								
输出电压(V) (精度)	50V (±5V)								
输出 电流 (A)	Minimum	0							
	Typical ΔT测定条件	0.8							
	Maximum 时间	1A, 10sec.							
	Peak时间	2A, 3sec.							
1次侧/2次侧	2次侧								
有无反馈	无								
整流二极管	FRD								
VF(V)	0.1								

整流二极管 F.R.D.：快速恢复二极管，S.B.D.：肖特基二极管  
 · 有无连接方法的要求  有  无 (选择有时，请另附图纸。) · 管脚分配可否变更  可  否

- 6. 工作频率 (  变动 ·  固定 ) fsw \_\_\_\_\_ ~ \_\_\_\_\_ (kHz)
- 7. 最大空占比或最大开机时间 D max. \_\_\_\_\_ (%), T max. \_\_\_\_\_ (s)
- 8. 输入电容量 CIN \_\_\_\_\_ (μF)  
(未指定时, 100V, 全球系列按输出功率的4倍的值(μF)进行设计, 200V系列按输出功率(μF)进行设计)
- 9. 用温度范围和最大温度上升及其周围温度 \_\_\_\_\_ ~ \_\_\_\_\_ (°C) ΔT \_\_\_\_\_ (°C  Typ.  Max.) 周围温度 \_\_\_\_\_ °C
- 10. 您所希望的磁心尺寸和变压器外形尺寸  
磁心尺寸 \_\_\_\_\_ 变压器外形尺寸 纵 \_\_\_\_\_ x 横 \_\_\_\_\_ x 高 \_\_\_\_\_ mm max.
- 11. 安全标准应对  电气用品安全法  UL \_\_\_\_\_  IEC \_\_\_\_\_  CSA \_\_\_\_\_  其他 \_\_\_\_\_  
 · 有无单片取得申请  有※  装置申请  无 (※申请费用可能需要贵方负担, 望周知。)  
 · 绝缘种类  基础绝缘  强化绝缘  双重绝缘  其他 ( )  
 · 污染度  1  2  3 (未指定时, 按污染度2进行设计。)
- 12. 安全距离 (请填写公司内部规定距离。)  
 1次 - 2次间： \_\_\_\_\_ mm以上 1次 - 1次间： \_\_\_\_\_ mm以上 2次 - 2次间： \_\_\_\_\_ mm以上  
 1次 - 磁心间： \_\_\_\_\_ mm以上 2次 - 磁心间： \_\_\_\_\_ mm以上
- 13. 绝缘耐电压 (请填写公司内部规定电压。)  
 1次 - 2次间： AC \_\_\_\_\_ (V) \_\_\_\_\_ (分) \_\_\_\_\_ (mA) 1次 - 磁心间： AC \_\_\_\_\_ (V) \_\_\_\_\_ (分) \_\_\_\_\_ (mA)  
 1次 - 1次间： AC \_\_\_\_\_ (V) \_\_\_\_\_ (分) \_\_\_\_\_ (mA) 2次 - 磁心间： AC \_\_\_\_\_ (V) \_\_\_\_\_ (分) \_\_\_\_\_ (mA)  
 2次 - 2次间： AC \_\_\_\_\_ (V) \_\_\_\_\_ (分) \_\_\_\_\_ (mA)
- 14. 请填写预定使用的电源设备。(新电元(MR)·ROHM·SANKEN(STR)·松下(IPD)·PI·NSC等)  
此外, 如果有设备厂家提供的变压器推荐规格图纸, 请另件附上。  
厂家名： \_\_\_\_\_ 品号： \_\_\_\_\_
- 15. 量产·试制信息  
最终装置名 \_\_\_\_\_ 量产希望价格/货币 \_\_\_\_\_  
本土生产的必要性 有 ( \_\_\_\_\_ 制) 无  
上述价格的交易条件, 交货地区 (FOB CHN, CIF LA., DDP Paris 等) \_\_\_\_\_  
量产： 量产数量 \_\_\_\_\_ pcs./M 量产场所 \_\_\_\_\_ 量产开始时期 \_\_\_\_\_  
试制时期： ES1 \_\_\_\_\_ ES2 \_\_\_\_\_ MP1 \_\_\_\_\_ MP2 \_\_\_\_\_ 批准场所 \_\_\_\_\_
- 16. 样品需要数量 \_\_\_\_\_ pcs. 希望交货期： \_\_\_\_\_
- 17. 其他要求事项 (贵公司的优先条件/尺寸或价格/等。此外, 如果有具有变更自由度的项目等, 请填写并指示。)