

# 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

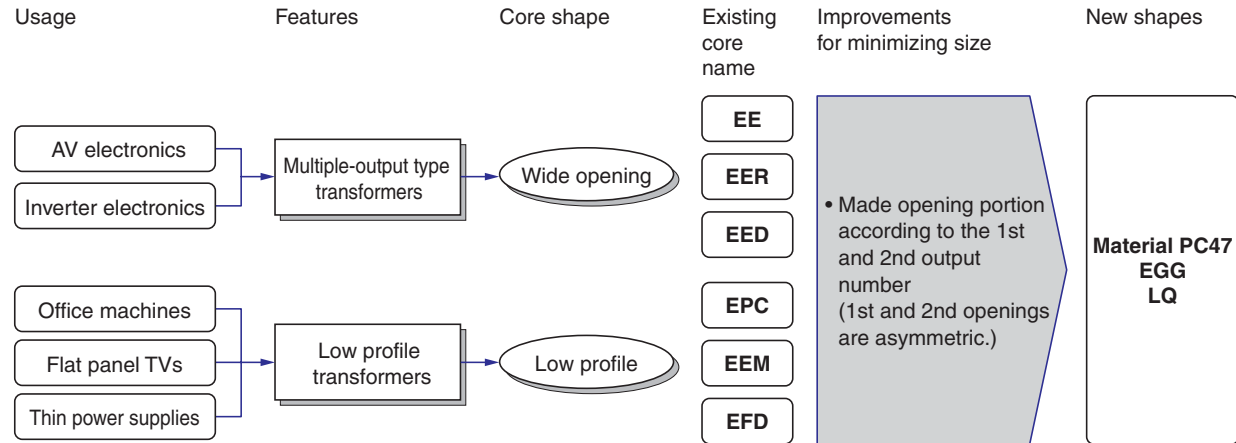
# 开关电源用变压器 SRW系列

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。

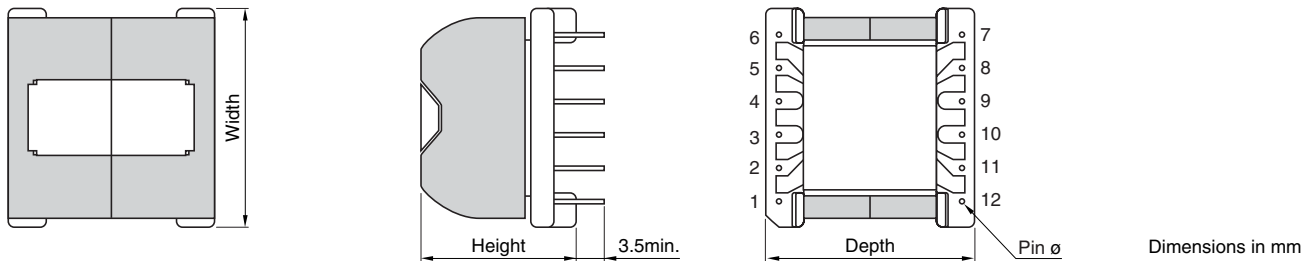
\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

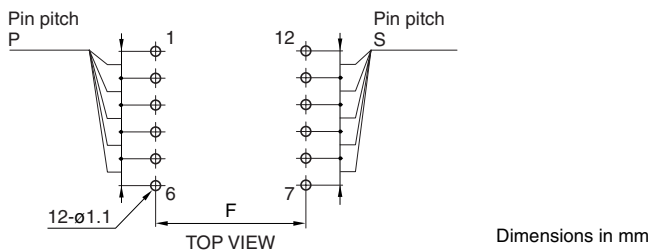
- 办公设备的开关电源
- 通用的交流-直流适配器, 充电器的电源

### 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。

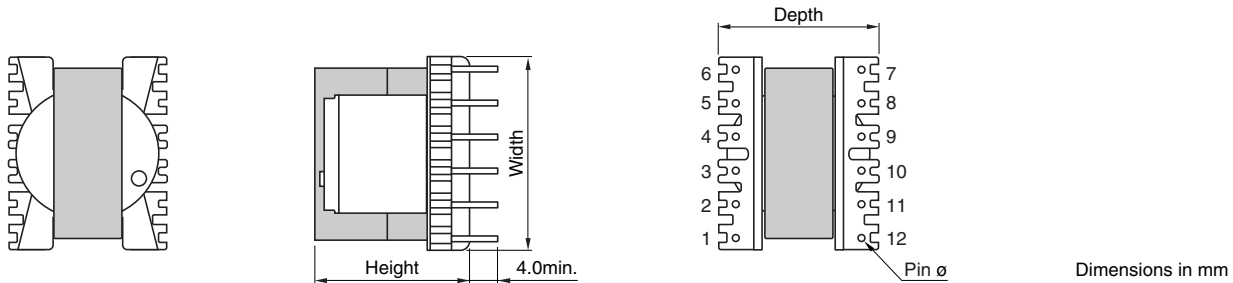
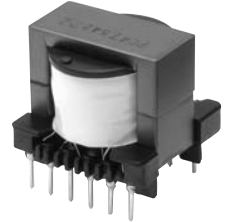
\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

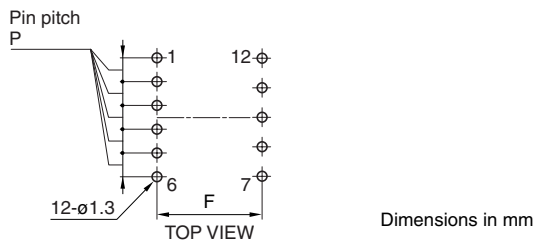
- 电冰箱，电磁炉，空调
- 多输出电源

### 形状·尺寸

例：SRW2017EG型（线轴种类：I）



### 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。

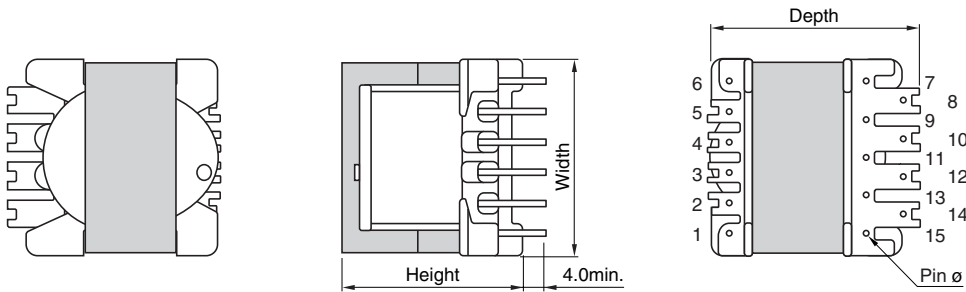
\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

- DVD, DVD-R, STB, 空调
- 多输出电源

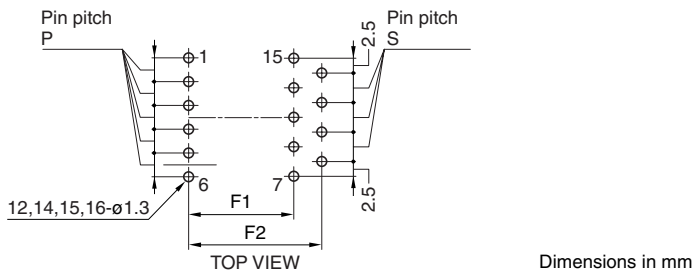
### 形状·尺寸

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	7	9	
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。

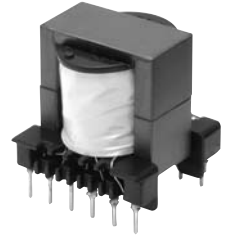
### 特点

- 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。

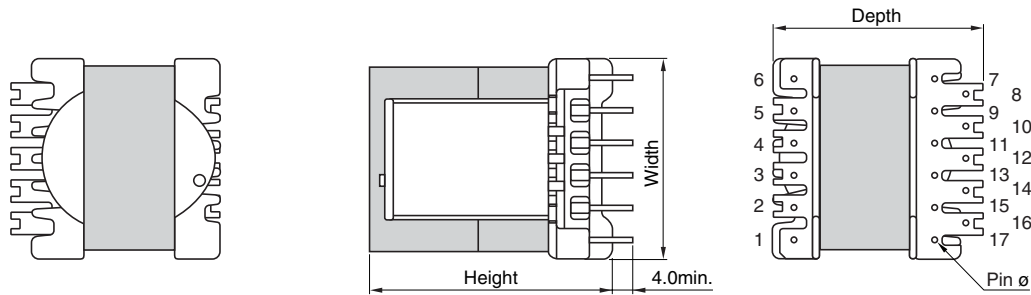
### 用途

- DVD, DVD-R, STB, 空调
- 多输出电源



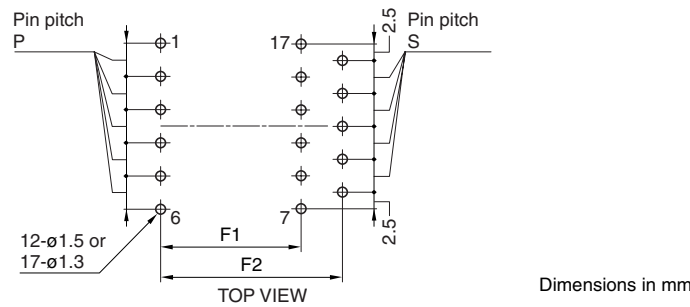
### 形状・尺寸

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 ø	1次侧	2次侧	
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				S:5.0					
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				S:5.0					

# 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。

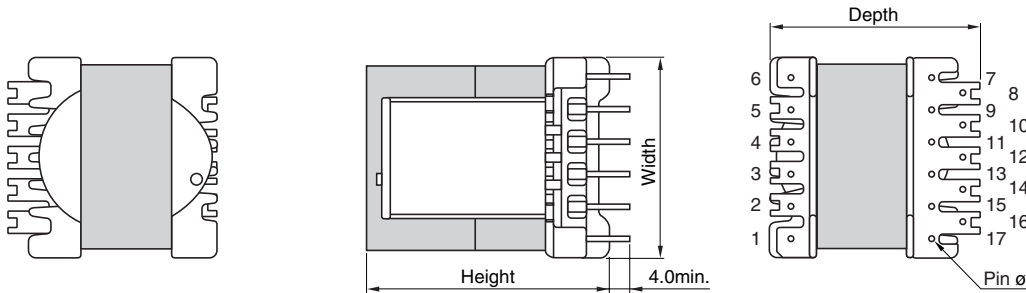
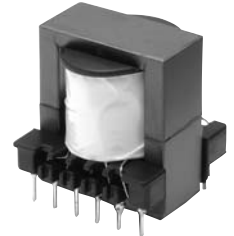
\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

- DVD-R, STB, LCD
- 多输出电源

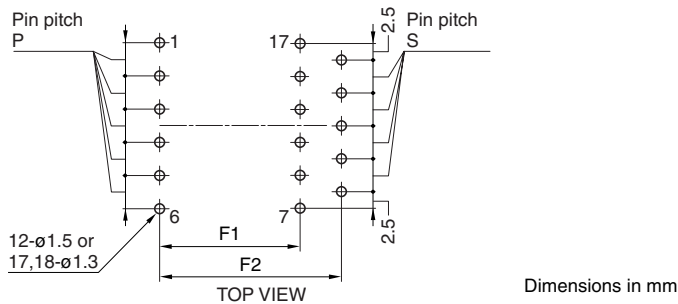
### 形状·尺寸

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				



# 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。

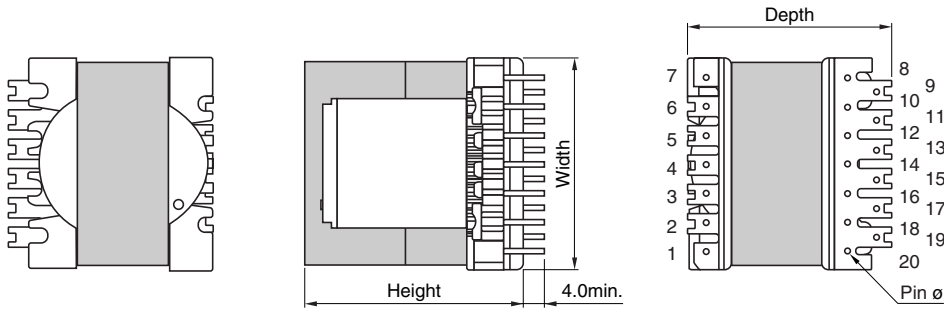
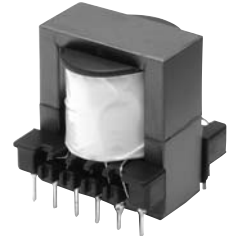
\* 适用材料：适用于本产品的材料为PC47。

### 用途

- DVD-R, STB, LCD
- 多输出电源

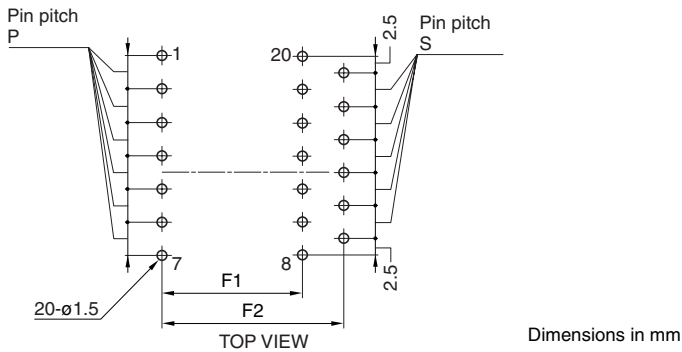
### 形状・尺寸

例：SRW34OOEG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。

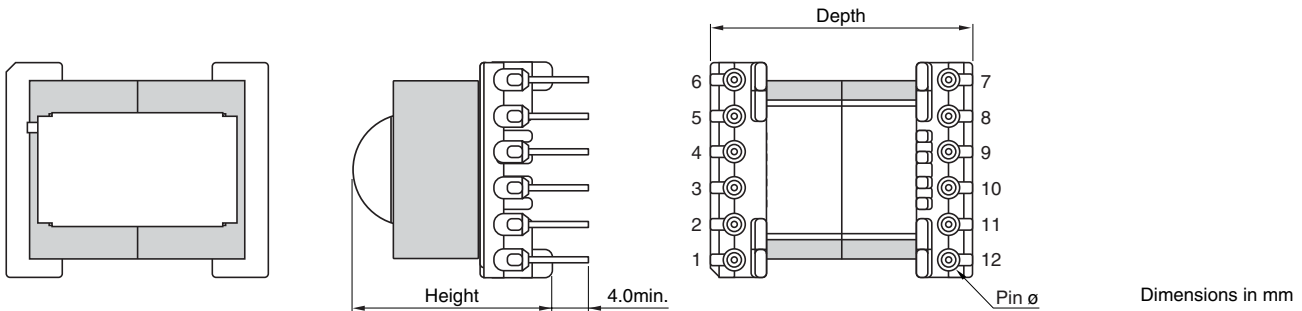
### 用途

- DVD-R, STB, LCD
- 多输出电源

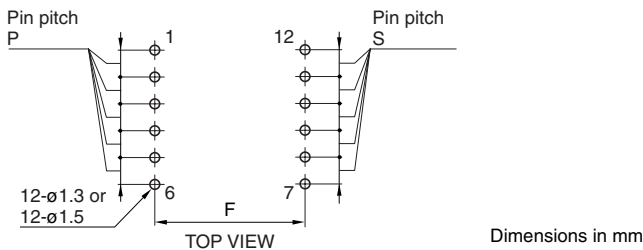


### 形状・尺寸

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 ø	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	R20系列																
	160	180	200	224	250	280	315	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550
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	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

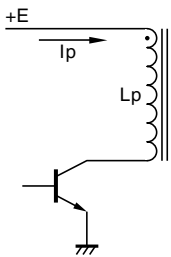
因变压器总是会发生一定的漏泄磁通，所以请将容易受此影响的部件尽量远离变压器。

## ●关于磁心的磁力饱和

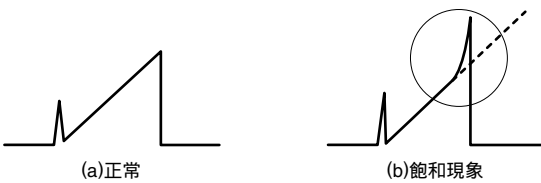
(1) 变压器设计中的磁力安装条件由最大使用温度（包括温度上升）及电路的驱动条件而定。如果在超出该条件的情况下使用，磁心将会发生饱和现象，请加以注意。作为饱和发生的可能性，可以考虑以下几种情况。

- 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>



(a)正常

(b)飽和現象

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。

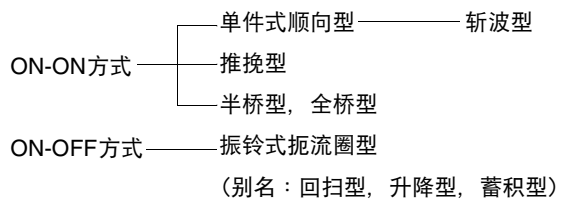
### (2) 关于空间，蠕变距离

请依照使用的安全规格确保与变压器之间的距离。

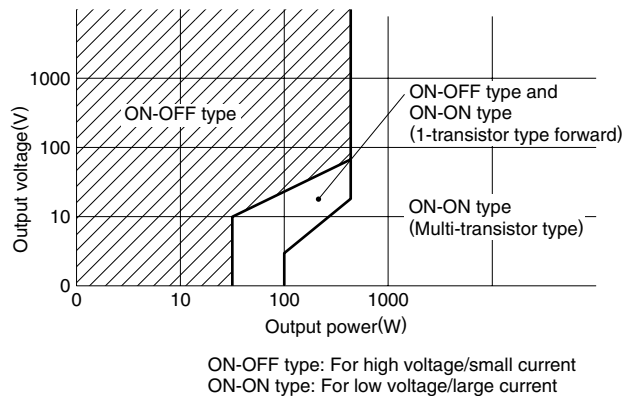
## ●关于防湿处理

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



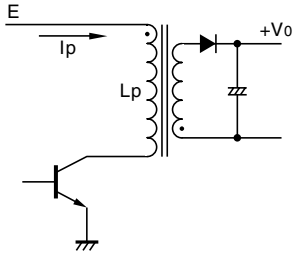
## ●不同开关方式的能量传送差异

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。

· 储存在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,

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

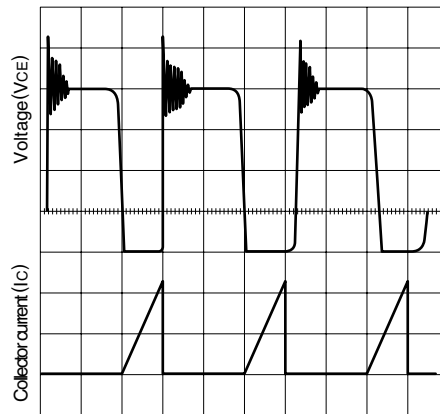
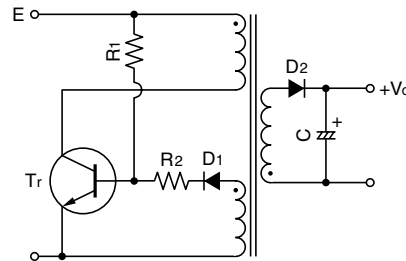
(2) ON-ON方式 (单件式顺向型)

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,

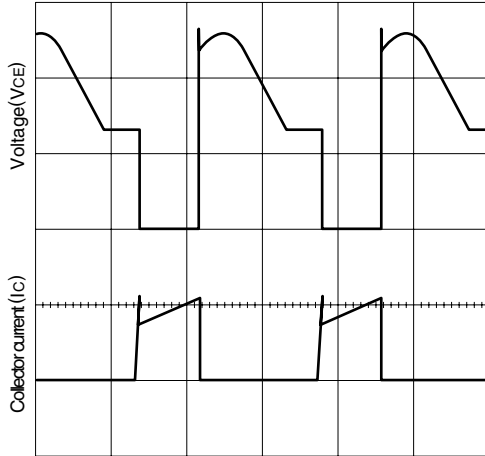
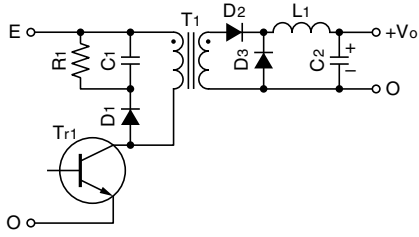
$$\text{则可以表示为 } Ns = Np \times \frac{(Vo + VF + VL) \times 1/D}{Emin.}$$

### ● 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。)