



开关电源用变压器

插针端子型（多输出型）

ECO系列

ECO20（立式/卧式）

ECO22（立式/卧式）

ECO24（立式/卧式）

使用注意事项

在使用本产品前，请务必阅读该规格书。

安全注意事项

在使用本产品时，请充分留意到注意事项，进行安全的设计。

⚠ 设计注意事项

- 在设计基板时，请使用本公司推荐的孔径或焊径。
- 由于会产生漏磁，因此请事先确认磁通量的影响。否则可能会造成设备误动作。
- 在设计基板时，请根据适用的安全标准，确保与变压器的距离。
- 由于非防震构造，因此请勿在有振动或冲击的地方使用。否则可能会损坏功能。

⚠ 使用注意事项

- 使本产品落下时请勿使用。否则可能会损坏功能。
- 端子的端头由于进行了锡焊，很尖锐，请注意不要受伤。
- 保管时请避开垃圾、尘埃、雾气、水滴和直射日光。
否则可能会造成设备误动作。
- 请勿在伴有气体腐蚀等环境（盐、酸、碱等）下使用和保管。
否则可能会损坏功能。
- 在实装时，请勿使用金属工具等对产品施以强力。
否则可能会损坏功能。

⚠ 注意

- 由于是考虑了安全标准以及电源电压、回路驱动条件（驱动频率和最大 ON 时间）等，才决定的构造和匝数（磁铁实装），因此请勿在设计条件以外使用。否则可能会造成回路元件的损坏或烧损。
- 由于是考虑了构成元件的特性以及本身温度上升，才决定的使用温度和湿度范围，因此请勿在超过该范围条件下使用。否则可能会造成烧损或起火。
- 请勿在易于附着垃圾或尘埃等环境下使用。否则可能会导致火灾。
- 本规格书列出的产品是在一般电子设备以及运输设备（AV 设备、通信设备、家电设备、游乐设备、电脑设备、个人装备、办公设备、测量设备、工业机器人）
- 上作为通用的标准用途所使用，并且以在通常的操作、使用方法下使用该一般电子设备为前提。
- 对要求有高度的安全性和可靠性，或设备故障、误动作、状态不佳可能会对人的生命、身体和财产等带来损害，以及可能造成重大社会影响的如下用途（以下特定用途），则不保证兼容性、性能发挥、质量。
- 对超越本规格书的范围、条件，或用于特定用途而产生 的损害等，恕不承担责任，敬请谅解。
- 超越本规格书的范围、条件，或计划用于特定用途时，请事前与本公司窗口咨询。
- 根据客户的用途，对与本规格书记载的规格不同的要求 我们将另行协商。

- (1) 航空，航天设备
- (2) 运输设备（汽车，电车，船舶等）
- (3) 医疗设备
- (4) 发电控制设备
- (5) 核动力相关设备
- (6) 海底设备

- (7) 交通工具控制设备
- (8) 公共性的高度信息处理设备
- (9) 军用设备
- (10) 电热用品，燃烧设备
- (11) 防灾防盗设备
- (12) 各种安全装置
- (13) 其他被认定为特定用途的用途

此外，对使用本产品目录中所记载产品的设备进行设计时，请确保符合该设备的使用用途及状态的保护回路和装置，并设置备用回路等。

开关电源用变压器

ECO系列

目录	Page
开发理念	4
概要	5
产品阵容	7
ECO20系列 多输出型 (立式/卧式)	9
ECO22系列 多输出型 (立式/卧式)	12
ECO24系列 多输出型 (立式/卧式)	17
标准卷线结线方案一览	26
开关电源变压器的设计资料[参考]	30
规格请示书	
反激转换器用	33
家电用	34

开关电源用变压器

插针端子型（多输出型）

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

ECO系列的开发理念

引用世界性的安全标准*。是新开发的可实现插脚兼容，小型，薄型化的变压器。

*自2007年4月起全部适用：UL/IEC/J 60065 7版（TV，DVD，STB），UL/IEC/60950 3版（打印机），UL/IEC 60335-1 4版（家电）

■材料

开发了最佳的材料和磁心形状。在不使用绝缘辅助材料的情况下确保了绝缘距离。

在材料最佳化的同时，开发出了对TDK独创磁心形状进行了进一步改良的新型ECO磁心。并在确保必要的蠕变距离的同时实现了大幅度的小型化。

■工法

支持自动卷线，实现了高质量的稳定生产。

通过采用支持自动卷线的设计，与手动卷线相比，可大幅度降低达到稳定生产的练习损耗。此外，还可大幅度减轻卷线，卷带的特性差异，使变压器特性更加稳定。

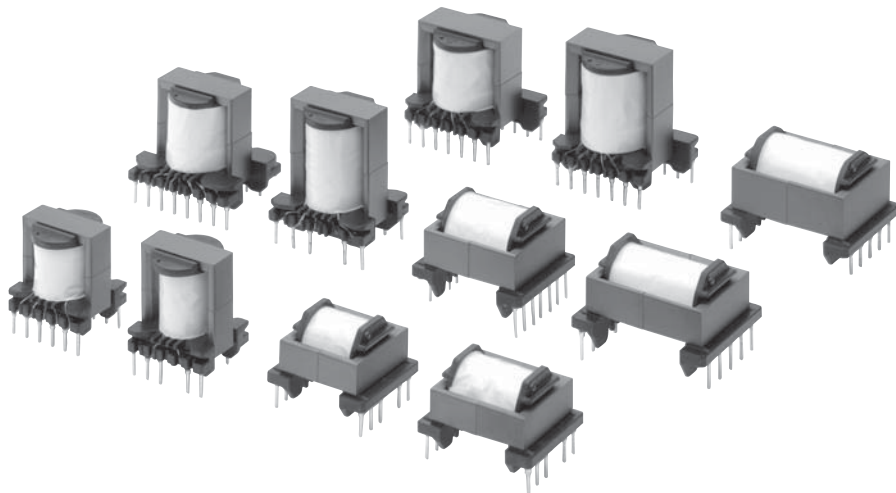
■最佳化设计

采用网罗TDK专有技术开发而成的设计工具，可在短时间内实现高精度的设计。

- 1) 为了进行最佳化设计和高质量的稳定生产，备有规格询问书。通过请客户填写必要事项，可在短时间内做出最佳设计。
- 2) 为家电领域市场准备了个别的规格意见征求书。
- 3) 推荐采用标准磁心研磨开气隙（AL-value）的设计。最佳化设计，可缩短试制和量产的生产周期。
- 4) 备有标准卷线接线方案（推荐端子配置，卷线结构的模型）。可提高设计速度，支持自动卷线，预防质量问题。

■环境

是符合RoHS指令的产品。



开关电源用变压器

插针端子型 (多输出型)

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

ECO系列的概要

■特点

- 引用了世界性安全标准，实现了小型化。
- 支持自动卷线。
- 大幅度减轻了特性差异。
- 是符合RoHS指令的产品。

■用途

- 机顶盒，空调，DVD播放器/录音机
- 蓝光播放器/刻录机、打印机、LCD显示器
- 多输出用电源

■型号的命名方法



■使用温度范围、包装数量、产品重量

类型	温度范围		湿度范围		标准试验条件	
	工作温度* (°C)	保存温度 (°C)	工作时湿度** (%RH)	保存时湿度** (%RH)	环境温度 (°C)	相对湿度*** (%RH)
ECO2017	-30 to +120	-40 to +80	10 to 95	10 to 95	25 ± 10	25 to 75
ECO2020	-30 to +120	-40 to +80	10 to 95	10 to 95	25 ± 10	25 to 75
ECO2023	-30 to +120	-40 to +80	10 to 95	10 to 95	25 ± 10	25 to 75
ECO2219	-30 to +120	-40 to +80	10 to 95	10 to 95	25 ± 10	25 to 75
ECO2225	-30 to +120	-40 to +80	10 to 95	10 to 95	25 ± 10	25 to 75
ECO2230	-30 to +120	-40 to +80	10 to 95	10 to 95	25 ± 10	25 to 75
ECO2420	-30 to +120	-40 to +80	10 to 95	10 to 95	25 ± 10	25 to 75
ECO2425	-30 to +120	-40 to +80	10 to 95	10 to 95	25 ± 10	25 to 75
ECO2430	-30 to +120	-40 to +80	10 to 95	10 to 95	25 ± 10	25 to 75

* 包括自身发热

** 最大湿球温度 38°C, 不可有结露

***不可有结露

○RoHS指令对应产品：RoHS指令对应产品的详细内容查看这里。<http://www.tdk.co.jp/rohs/>

· 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。

ECO系列的概要

■一般特性

项目	规格	试验方法
电感	个别规格 (一般公差 $\pm 10\%$)	LCR meter($f=10\text{kHz}$), 4263B 或同等品
直流电阻	不足 0.1Ω : $\pm 30\%$ 0.1Ω 以上, 不足 1.0Ω : $\pm 20\%$ 1.0Ω 以上: $\pm 15\%$	Ohm meter AX114N 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 TRM-201($f=1 \sim 100\text{kHz}$) 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	$100\text{M}\Omega$ 以上	施加 DC.500V 电压, 并进行测定。 绝缘电阻计 SM-5E 或同等品
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。

■可靠性试验

项目	规格	试验方法
耐振动		对振幅 1.5mm , $10 \sim 55 \sim 10\text{Hz}$ 进行 1 分钟扫描, 在 X, Y, Z 各方向上进行 2 小时。
耐热性		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	满足电感, 绝缘电阻, 耐电压的规格	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 $60 \pm 2^\circ\text{C}$, $90 \sim 95(\%)$ 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。
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 ± 5 秒钟, 不可有端子脱落及松动。
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 ± 0.5 秒钟。

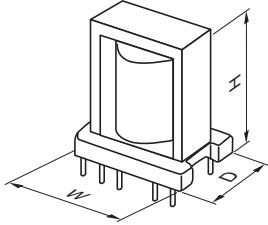
●上述内容为代表例。

详情另行以个别交货规格书对应。

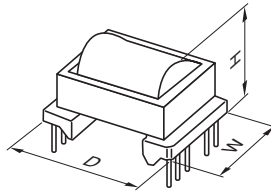
产品阵容

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。

纵型类型



横型类型



产品阵容

新产品 形状*1	磁心参数				线轴参数			尺寸			
	通用形状 磁心	磁心中脚 截面面积 Ae (mm ²)	参考输出*2 (W)	开关 频率 fsw(kHz)	线轴 类型*3	端子 插针间距 P (mm)	引线 间隔 F (mm)	插针数 (根)	纵 D (mm)	横 W (mm)	高 H (mm)
立式											
ECO2017	EI22	36.3	12	50	VI	3.75	15.0	12	19.5	22.5	24.0
ECO2020			20		VI				19.5	22.5	27.0
ECO2023			26		VI				19.5	22.5	30.0
ECO2219	EED2820	46.4	25	50	VI	5.0	17.5	12	23.0	28.5	25.0
					VII	4.0	17.5	12	23.0	24.0	25.0
					VIII	3.75	17.5	14	23.0	30.0	25.0
ECO2225	EER28	46.4	36	50	VI	5.0	17.5	12	23.0	28.5	31.0
					VII	4.0	17.5	12	23.0	28.5	31.0
					VIII	3.75	17.5	14	23.0	30.0	31.0
ECO2230	EER28	46.4	48	50	VI	5.0	17.5	12	23.0	28.5	36.0
					VII	4.0	17.5	12	23.0	24.0	36.0
ECO2420	EER28L	63.8	35	50	VI	5.0	17.5	12	24.0	28.5	26.5
					VII	4.0	20.0	14	25.0	31.5	26.5
ECO2425	EER28L	63.8	50	50	VI	5.0	17.5	12	24.0	28.5	31.5
					VII	4.0	20.0	16	25.0	35.5	31.5
ECO2430	EER28L	63.8	68	50	VI	5.0	17.5	12	24.0	28.5	36.5
					VII	4.0	20.0	16	25.0	35.5	36.5
卧式											
ECO2017	EE25/19	36.3	5	50	HI	3.75	20.0	12	24.5	23.5	20.0
ECO2020			14		HI	3.75	22.5	12	27.0	23.5	20.0
ECO2023			20		HI	3.75	25.0	12	29.5	23.5	20.0
ECO2219	EER2820	46.4	18	50	HI	5.0	20.0	12	25.0	29.0	24.0
					III	4.0	20.0	12	25.0	26.0	24.0
ECO2225	EER28	46.4	30	50	HI	5.0	25.0	12	30.5	29.0	24.0
					III	4.0	25.0	12	30.5	26.0	24.0
ECO2230	EER28	46.4	42	50	HI	5.0	30.0	12	35.5	29.0	24.0
					III	4.0	30.0	12	35.5	26.0	24.0
ECO2425	EER28L	63.8	41	50	HI	5.0	25.0	12	30.5	30.0	25.0
					III	4.0	25.0	12	30.5	27.0	25.0
ECO2430	EER28L	63.8	59	50	HI	5.0	30.0	12	36.0	30.0	25.0
					III	4.0	30.0	12	36.0	27.0	25.0
卧式 SLD类型											
ECO2425SLD		46.7	29	50	HI	4.0	25.0	12	30.0	26.0	20.0

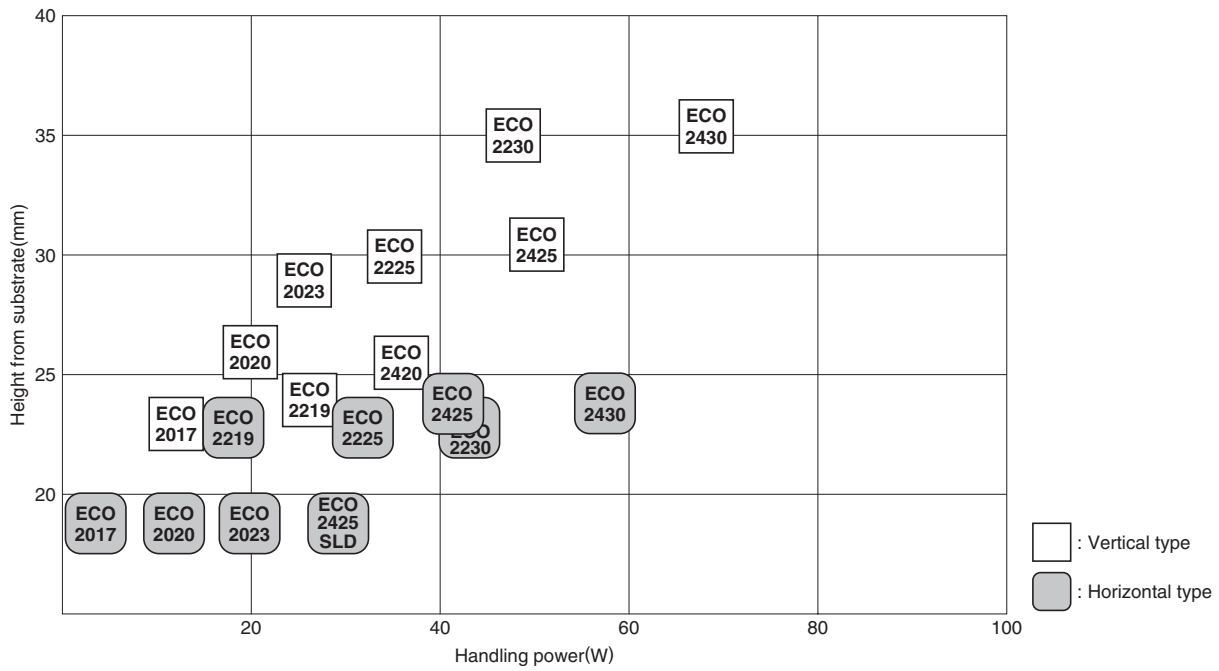
*1 不提供铁氧体磁心的单品销售。

*2 参考输出的条件是频率50kHz、爬电距离4mm。请参考各形状的说明页面。

它根据开关元件、开关频率、变压温度、使用条件等的不同而不同，请用作参考标准。

*3 线轴材质为难燃等级为94V-2以上的酚醛树脂类。

ECO系列 产品阵容



ECO20系列 多输出型 (立式/卧式)

■ 电气特点

■ : 推荐范围

类型	频率	变压器可处理功率(W) [立式/卧式]*							
		蠕变距离							
		0.0mm	2.0mm	2.5mm	3.2mm	4.0mm	5.0mm	6.4mm	8.0mm
ECO2017	50kHz	33	21/18	19/14	15/10	12/ 5	7/-	-	-
	75kHz	49	31/26	28/21	23/15	17/ 8	10/-	1/-	-
	100kHz	54	34/29	31/24	25/16	19/ 8	11/-	1/-	-
ECO2020	50kHz	37	28/25	26/22	23/18	20/14	16/ 8	10/-	3/-
	75kHz	56	41/38	39/33	35/28	30/21	24/13	15/ 1	5/-
	100kHz	59	46/40	41/35	37/29	31/22	25/14	16/ 1	5/-
ECO2023	50kHz	42	33/31	31/28	29/25	26/20	22/15	17/ 8	11/-
	75kHz	62	50/46	47/42	43/37	39/31	33/23	25/13	16/-
	100kHz	64	51/47	48/43	44/37	39/31	34/24	26/13	16/-

* 立式将所记载的蠕变距离配置在端子侧，1/2的距离配置在凸缘侧。卧式将所记载的蠕变距离配置在两侧。
变压器适用效率根据开关原件、开关频率、变压温度和使用条件等的不同而不同，请用作参考标准。

类型	磁心参数		截面面积 Ae (mm ²)	线轴参数			尺寸			应用事例					
	通用磁心	磁心材质		线轴类型	卷框宽度 (mm) min.	卷框高度 (mm) min.	插脚数 (根)	纵 D (mm)	横 W (mm)	高 H (mm)	STB	空调	DVD	BD	其他
ECO2017			36.3	VI	10.4	3.6	12	19.5	22.5	24.0					
				HI	9.8	3.7	12	24.5	23.5	20.0					
ECO2020	EE25/19 (EI22)	PC47 系列	36.3	VI	13.4	3.6	12	19.5	22.5	27.0					
				HI	12.8	3.7	12	27.0	23.5	20.0	○	○	○		
ECO2023			36.3	VI	16.4	3.6	12	19.5	22.5	30.0					
				HI	15.8	3.7	12	29.5	23.5	20.0	○	○	○		

■ 标准磁心 AL-value

类型	AL-value: R20系列 (nH/N ²)											
	100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	400
多输出型												
ECO2017	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
ECO2020	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
ECO2023	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

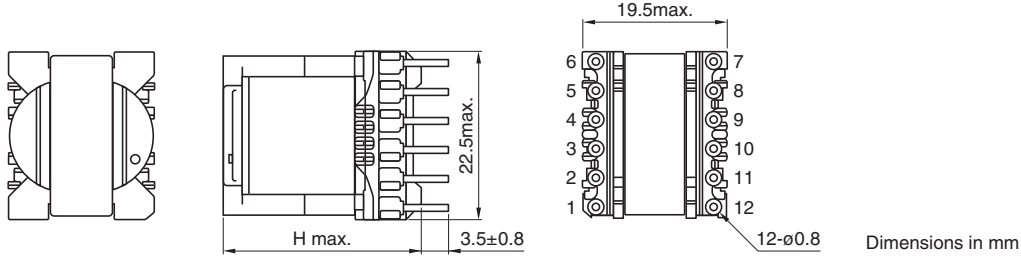
本公司为了满足客户要求的交货期，成本，备有各种形状的标准 GAP 产品（表中标记部分）。
关于除此以外的 GAP 值，请另行单独咨询。

ECO20系列 多输出型 (纵型)

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

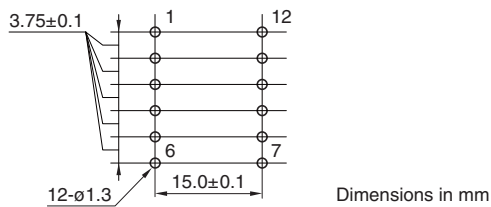
■ 形状与尺寸

线轴型: VI



类型	线轴型	H max.
ECO2017	VI	24.0
ECO2020	VI	27.0
ECO2023	VI	30.0

■ 推荐基板孔尺寸



■ 推荐卷线接线方案

项目	2次侧电路数	
	2结线	3结线
1次侧 1输出	<p>A</p>	<p>B</p>

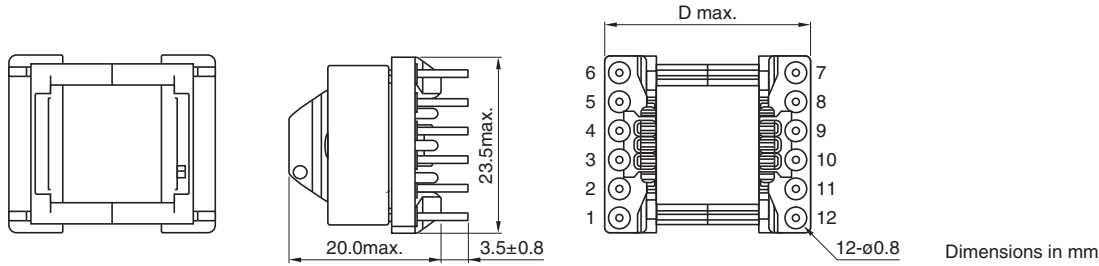
●关于标准卷线接线方案一览, 请参阅P.26。

ECO20系列 多输出型 (横型)

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

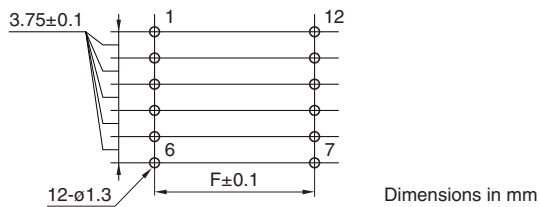
■形状与尺寸

线轴型: HI



类型	线轴型	D max.	F
ECO2017	HI	24.5	20.0
ECO2020	HI	27.0	22.5
ECO2023	HI	29.5	25.0

■推荐基板孔尺寸



■推荐卷线接线方案

项目	2次侧电路数	
	2结线	3结线
1次侧 1输出	<p>C</p>	<p>D</p>

●关于标准卷线接线方案一览, 请参阅P.26。

ECO22系列 多输出型 (立式/卧式)

■ 电气特点

■ : 推荐范围

类型	频率	变压器可处理功率(W) [立式/卧式]*							
		蠕变距离							
		0.0mm	2.0mm	2.5mm	3.2mm	4.0mm	5.0mm	6.4mm	8.0mm
ECO2219	50kHz	47	36/32	33/28	30/24	25/18	20/11	13/ 1	4/-
	75kHz	69	52/47	48/42	43/34	37/26	29/16	18/ 2	6/-
	100kHz	67	51/46	48/41	42/34	36/26	29/16	18/ 2	6/-
ECO2225	50kHz	57	46/43	44/40	40/35	36/30	32/23	25/14	17/3
	75kHz	78	64/59	61/54	56/48	50/41	43/32	34/19	23/4
	100kHz	77	63/58	60/53	55/47	49/40	43/31	33/18	22/4
ECO2230	50kHz	67	57/54	55/51	52/47	48/42	44/36	37/27	30/18
	75kHz	87	75/71	72/67	68/61	63/55	57/47	49/36	39/23
	100kHz	86	73/70	71/65	67/60	62/54	56/46	48/35	39/23

* 立式将所记载的蠕变距离配置在端子侧，1/2的距离配置在凸缘侧。卧式将所记载的蠕变距离配置在两侧。
变压器适用效率根据开关原件、开关频率、变压温度和使用条件等的不同而不同，请用作参考标准。

类型	磁心参数		线轴参数				尺寸			应用事例					
	通用磁心	磁心材质	截面面积 Ae (mm ²)	线轴类型	卷框宽度 (mm) min.	卷框高度 (mm) min.	插脚数 (根)	纵 D (mm)max.	横 W (mm)max.	高 H (mm)max.	STB	空调	DVD	BD	其他
ECO2219				VI	11.9	4.1	12	23.0	28.5	25.0					
				VII	11.9	4.1	12	23.0	24.0	25.0					
				VIII	11.9	4.1	14	23.0	30.0	25.0	○	○			
				HI	11.6	4.3	12	25.0	29.0	24.0					
				III	11.6	4.3	12	25.0	26.0	24.0					
ECO2225	EER28 EED2820	PC47 系列	46.4	VI	17.2	4.1	12	23.0	28.5	31.0					
				VII	17.2	4.1	12	23.0	24.0	31.0					
				VIII	17.2	4.1	14	23.0	30.0	31.0	○	○	○	○	○
				HI	16.9	4.3	12	30.5	29.0	24.0					
				III	16.9	4.3	12	30.5	26.0	24.0					
ECO2230				VI	22.2	4.1	12	23.0	28.5	36.0					
				VII	22.2	4.1	12	23.0	24.0	36.0					
				HI	21.9	4.3	12	35.5	29.0	24.0	○	○	○	○	○
				III	21.9	4.3	12	35.5	26.0	24.0					

■ 标准磁心 AL-value

类型	AL-value: R20系列 (nH/N ²)											
	100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	400
多输出型												
ECO2219	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECO2225	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECO2230	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

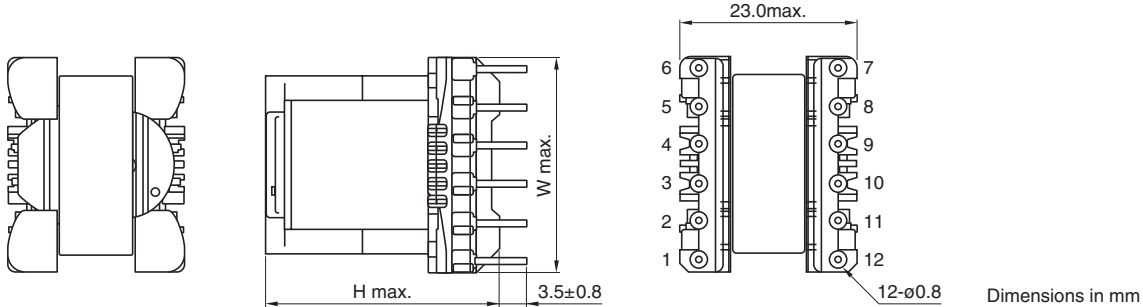
本公司为了满足客户要求的交货期，成本，备有各种形状的标准 GAP 产品（表中标记部分）。
关于除此以外的 GAP 值，请另行单独咨询。

ECO22系列 多输出型 (纵型)

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

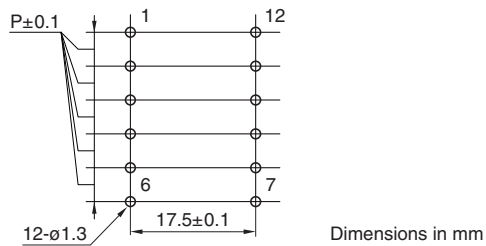
■ 形状与尺寸

线轴型: VI、VII



类型	线轴型	W max.	H max.	P
ECO2219	VI	28.5	25.0	5.0
	VII	24.0	25.0	4.0
ECO2225	VI	28.5	31.0	5.0
	VII	24.0	31.0	4.0
ECO2230	VI	28.5	36.0	5.0
	VII	24.0	36.0	4.0

■ 推荐基板孔尺寸



■ 推荐卷线接线方案

项目	2次侧电路数 2结线		3结线	
	A		B	
1次侧 1输出	6	NP ₂	6	NP ₂
	5	NP ₁	5	NP ₁
	4		4	
	x		x	
	2	NB	2	NB
	1		1	
		7	7	NS ₂
		8	8	NS _{1b}
		9	9	NS _{1a}
		10	10	
	11	11		
	12	12		

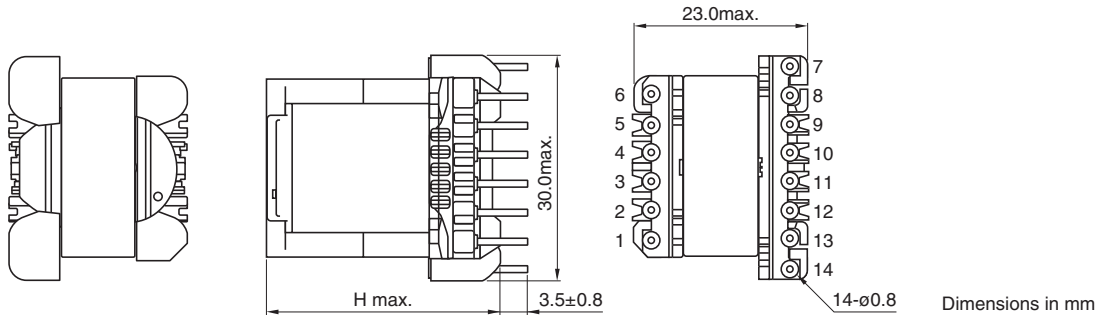
●关于标准卷线方案一览, 请参阅P.26。

ECO22系列 多输出型 (纵型)

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

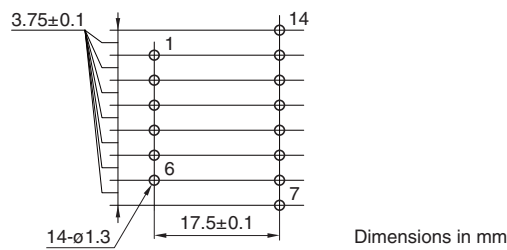
■ 形状与尺寸

线轴型: VIII



类型	线轴型	H max.
ECO2219	VIII	25.0
ECO2225	VIII	31.0

■ 推荐基板孔尺寸



ECO22系列 多输出型 (纵型)

推荐卷线接线方案

项目	2次侧电路数 2结线	3结线	4结线
1次侧 1输出	<p>E</p>	<p>F</p>	<p>G-1</p>
1次侧 2输出	<p>H-1</p>	<p>I-1</p>	
	<p>H-2</p>	<p>I-2</p>	

●关于标准卷线方案一览, 请参阅P.26。

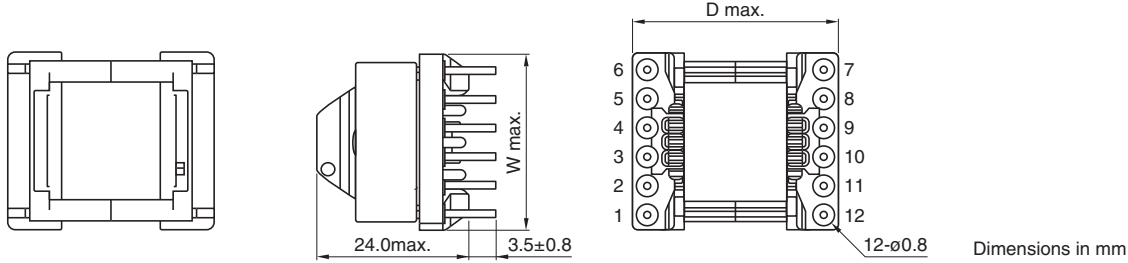
· 记载内容, 在没有予告的情况下有可能改进和变更, 请予以谅解。

ECO22系列 多输出型 (横型)

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

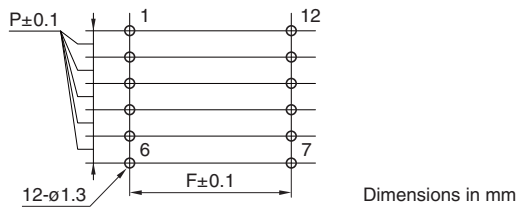
■形状与尺寸

线轴型: HI、HII



类型	线轴型	D max.	W max.	P	F
ECO2219	HI	25.0	29.0	5.0	20.0
	HII	25.0	26.0	4.0	20.0
ECO2225	HI	30.5	29.0	5.0	25.0
	HII	30.5	26.0	4.0	25.0
ECO2230	HI	35.5	29.0	5.0	30.0
	HII	35.5	26.0	4.0	30.0

■推荐基板孔尺寸



■推荐卷线接线方案

项目	2次侧电路数	
	2结线	3结线
1次侧 1输出	<p>C</p> <p>Diagram C shows a 2-terminal secondary circuit with 1 primary output. The primary terminals are 1 and 2 (NB). The secondary terminals are 6 (NP₂), 5 (NP₁), 4, x, 2, and 1. The secondary windings are connected to terminals 7, 8 (NS_{1b}), 9 (NS_{1a}), 10, 11, and 12.</p>	<p>D</p> <p>Diagram D shows a 3-terminal secondary circuit with 1 primary output. The primary terminals are 1 and 2 (NB). The secondary terminals are 6 (NP₂), 5 (NP₁), 4, x, 2, and 1. The secondary windings are connected to terminals 7, 8 (NS₂), 9 (NS_{1b}), 10 (NS_{1a}), 11, and 12.</p>

●关于标准卷线接线方案一览, 请参阅P.26。

ECO24系列 多输出型 (立式/卧式)

■ 电气特点

■ : 推荐范围

类型	频率	变压器可处理功率(W) [立式/卧式]*							
		蠕变距离							
		0.0mm	2.0mm	2.5mm	3.2mm	4.0mm	5.0mm	6.4mm	8.0mm
ECO2420	50kHz	66	50/-	46/-	41/-	35/-	28/-	18/-	6/-
	75kHz	85	65/-	60/-	53/-	46/-	36/-	23/-	8/-
	100kHz	83	63/-	59/-	52/-	45/-	35/-	22/-	7/-
ECO2425	50kHz	79	64/59	61/54	56/48	50/41	43/32	34/19	23/4
	75kHz	96	78/72	74/66	68/59	61/50	53/39	41/23	28/5
	100kHz	94	77/71	73/65	67/57	60/49	52/38	40/22	27/5
ECO2430	50kHz	95	81/76	78/72	73/66	68/59	62/51	53/39	43/25
	75kHz	107	92/87	88/82	83/75	77/67	70/58	60/44	48/29
	100kHz	105	90/85	86/80	81/73	76/66	69/56	59/43	47/28
ECO2425SLD	50kHz	57	-/44	-/40	-/35	-/29	-/22	-/12	—
	75kHz	80	-/60	-/55	-/48	-/40	-/31	-/17	—
	100kHz	78	-/59	-/54	-/47	-/39	-/30	-/16	—

* 立式将所记载的蠕变距离配置在端子侧，1/2的距离配置在凸缘侧。卧式将所记载的蠕变距离配置在两侧。
变压器适用效率根据开关原件、开关频率、变压温度和使用条件等的不同而不同，请用作参考标准。

类型	磁心参数		线轴参数				尺寸			应用事例					
	通用磁心	磁心材质	截面面积 Ae (mm ²)	线轴类型	卷框宽度 (mm) min.	卷框高度 (mm) min.	插脚数 (根)	纵 D (mm) max.	横 W (mm) max.	高 H (mm) max.	STB	空调	DVD	BD	其他
ECO2420				VI	12.1	4.6	12	24.0	28.5	26.5	○	○			
				VII	12.1	4.6	14	25.0	31.5	26.5					
				VI	17.1	4.6	12	24.0	28.5	31.5					
ECO2425	EER28 EER28L	PC47 系列	63.8	VII	17.1	4.6	16	25.0	35.5	31.5	○	○	○	○	○
				HI	16.8	4.8	12	30.5	30.0	25.0					
				III	16.8	4.8	12	30.5	27.0	25.0					
ECO2430				VI	22.1	4.6	12	24.0	28.5	36.5					
				VII	22.1	4.6	16	25.0	35.5	36.5					
				HI	21.8	4.8	12	36.0	30.0	25.0			○	○	○
			III	21.8	4.8	12	36.0	27.0	25.0						
ECO2425SLD		PC47 系列	46.7	HI	16.3	4.2	12	30.0	26.0	20.0	○	○	○	○	○

■ 标准磁心 AL-value

类型	AL-value: R20系列 (nH/N ²)											
	100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	400
多输出型												
ECO2420	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECO2425	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECO2430	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECO2425SLD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

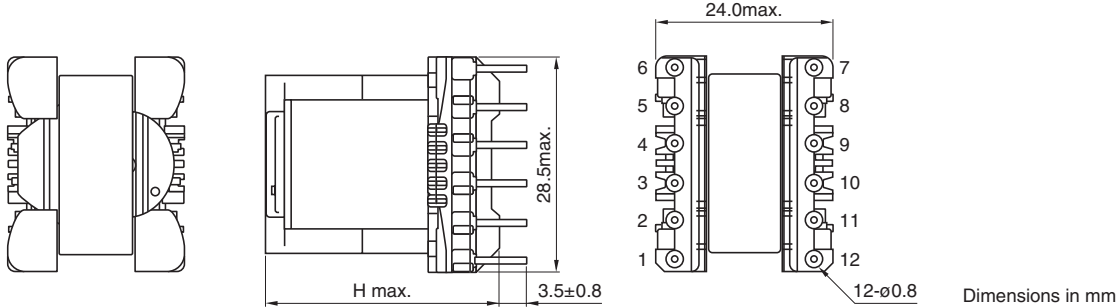
本公司为了满足客户要求的交货期，成本，备有各种形状的标准 GAP 产品（表中标记部分）。
关于除此以外的 GAP 值，请另行单独咨询。

ECO24系列 多输出型 (纵型)

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

■ 形状与尺寸

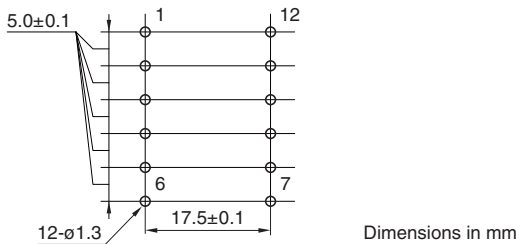
线轴型: VI



Dimensions in mm

类型	线轴型	H max.
ECO2420	VI	26.5
ECO2425	VI	31.5
ECO2430	VI	36.5

■ 推荐基板孔尺寸



Dimensions in mm

■ 推荐卷线接线方案

项目	2次侧电路数	
	2结线	3结线
1次侧 1输出	A	B

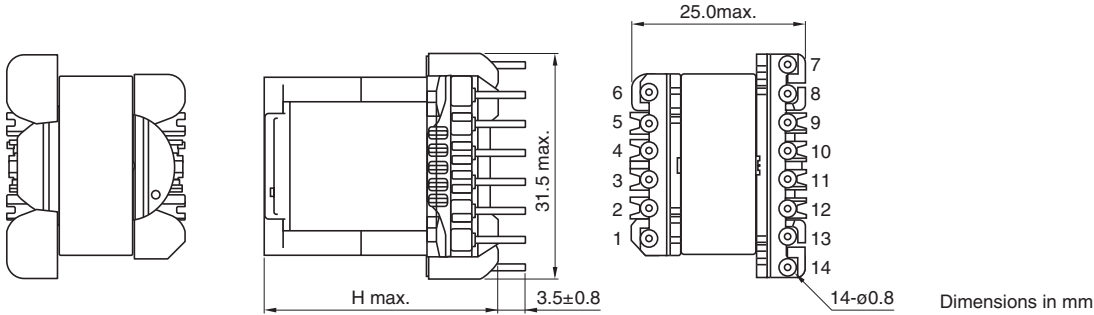
●关于标准卷线方案一览, 请参阅P.26。

ECO24系列 多输出型 (纵型)

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

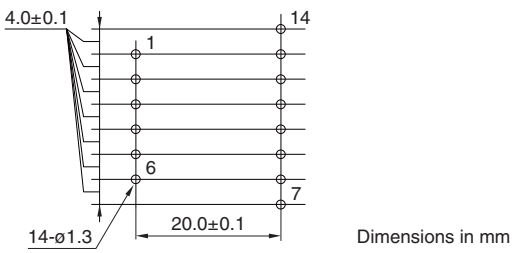
形状与尺寸

线轴型: VII



类型	线轴型	H max.
ECO2420	VII	26.5

推荐基板孔尺寸



ECO24系列 多输出型 (纵型)

推荐卷线接线方案

项目	2次侧电路数 2结线	3结线	4结线
1次侧 1输出	E 	F 	G-1
			G-2
1次侧 2输出	H-1 	I-1 	
	H-2 	I-2 	

●关于标准卷线接线方案一览, 请参阅P.26。

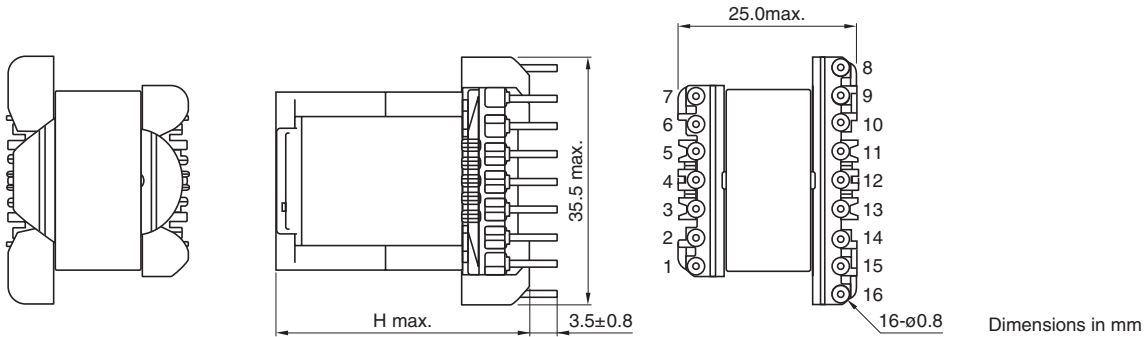
· 记载内容, 在没有予告的情况下有可能改进和变更, 请予以谅解。

ECO24系列 多输出型 (纵型)

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

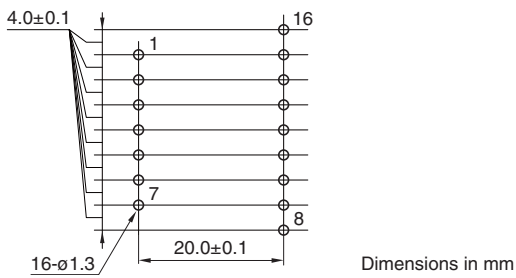
■形状与尺寸

线轴型: VII



类型	线轴型	H max.
ECO2425	VII	31.5
ECO2430	VII	36.5

■推荐基板孔尺寸



ECO24系列 多输出型 (纵型)

推荐卷线接线方案

项目	2次侧电路数 2结线	3结线	4结线
1次侧 1输出	J-1 	K-1 	L-1
			L-2
	J-3 	K-3 	L-3
			L-4

●关于标准卷线接线方案一览，请参阅P.26。

· 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。

ECO24系列 多输出型 (纵型)

推荐卷线接线方案

项目	2次侧电路数 2接线	3接线	4接线
1次侧 2输出	M-1 	N-1 	
	M-2 	N-2 	
	M-3 	N-3 	
	M-4 	N-4 	

●关于标准卷线方案一览，请参阅P.26。

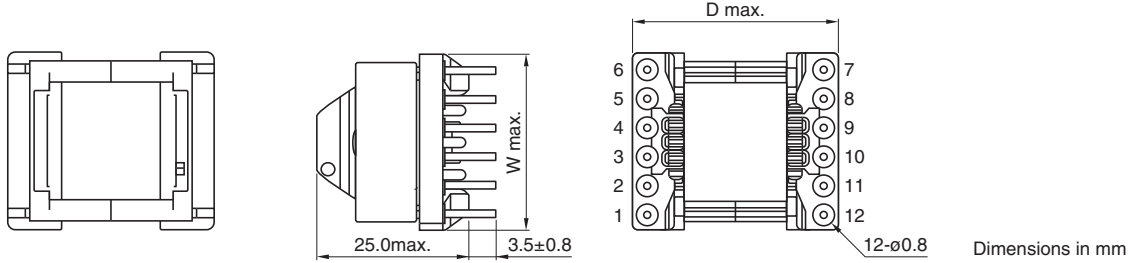
·记载内容，在没有予告的情况下有可能改进和变更，请予以谅解。

ECO24系列 多输出型 (横型)

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

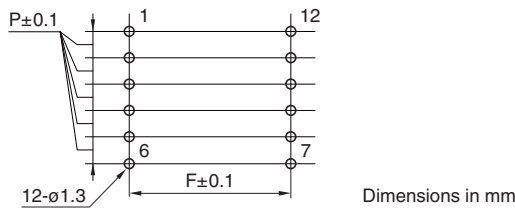
■ 形状与尺寸

线轴型: HI、HII



类型	线轴型	D max.	W max.	P	F
ECO2425	HI	30.5	30.0	5.0	25.0
	HII	30.5	27.0	4.0	25.0
ECO2430	HI	36.0	30.0	5.0	30.0
	HII	36.0	27.0	4.0	30.0

■ 推荐基板孔尺寸



■ 推荐卷线接线方案

项目	2次侧电路数	
	2接线	3接线
1次侧 1输出	<p>C</p> <p>Diagram C shows a 2-wire secondary circuit with 1 primary output. The primary side has pins 1 (NB) and 2 (x). The secondary side has pins 6 (NP₂), 5 (NP₁), 4 (x), 7 (7), 8 (NS_{1b}), 9 (NS_{1a}), 10 (x), 11 (11), and 12 (12).</p>	<p>D</p> <p>Diagram D shows a 3-wire secondary circuit with 1 primary output. The primary side has pins 1 (NB) and 2 (x). The secondary side has pins 6 (NP₂), 5 (NP₁), 4 (x), 7 (7), 8 (NS₂), 9 (NS_{1b}), 10 (NS_{1a}), 11 (11), and 12 (12).</p>

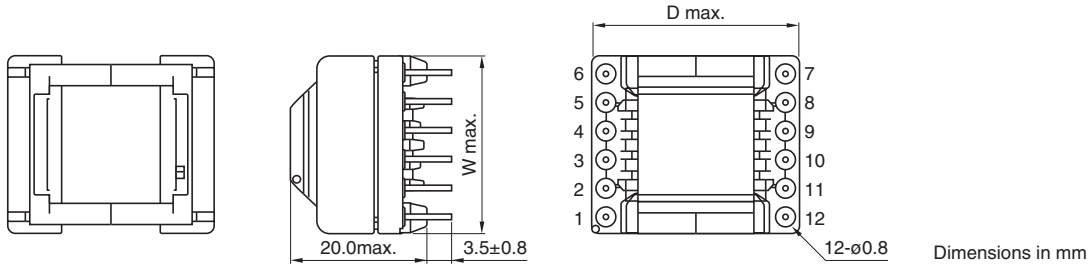
●关于标准卷线接线方案一览, 请参阅P.26。

ECO24系列 多输出型 (横型) SLD类型

RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

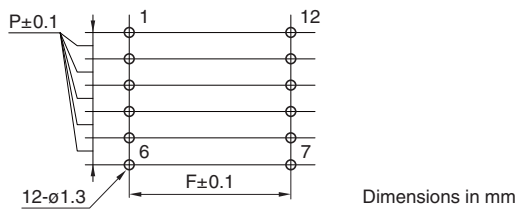
■ 形状与尺寸

线轴型: H1



类型	线轴型	D max.	W max.	P	F
ECO2425SLD	H1	30.0	26.0	4.0	25.0

■ 推荐基板孔尺寸



■ 推荐卷线结线方案

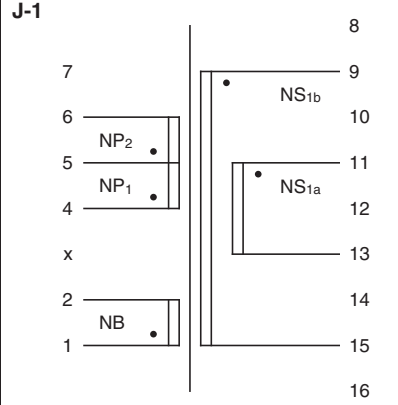
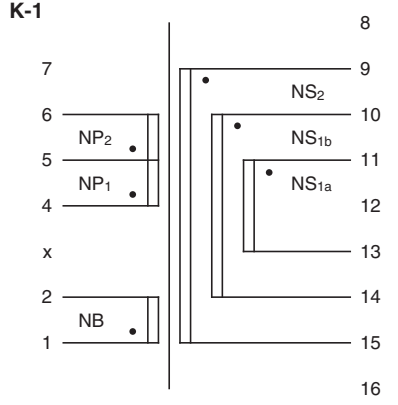
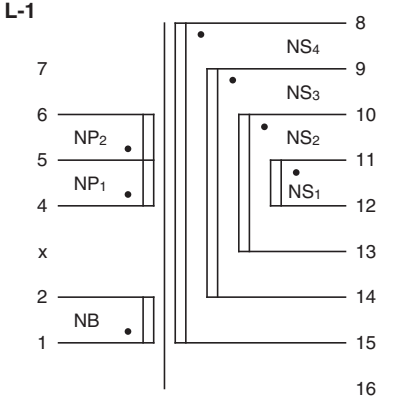
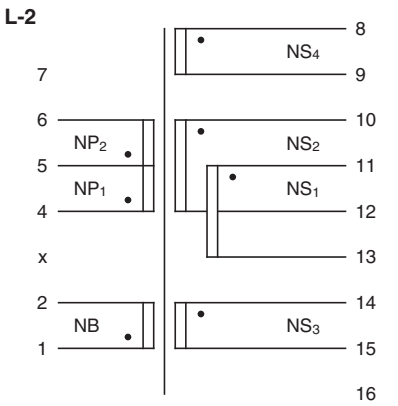
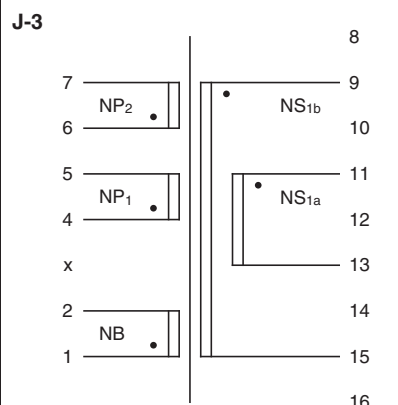
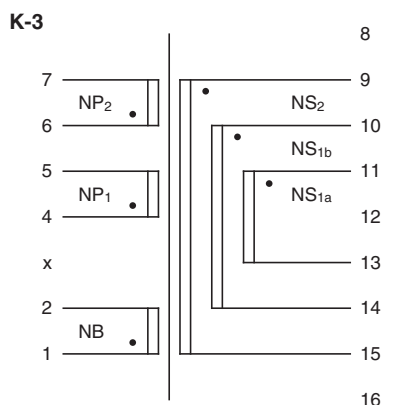
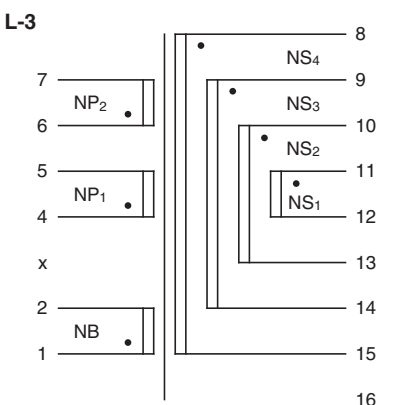
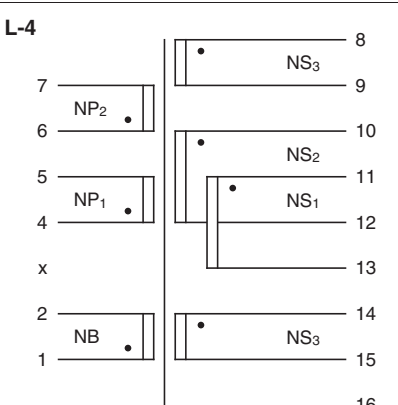
项目	2次侧电路数	
	2结线	3结线
1次侧 1输出	<p>C</p> <p>6 — NP₂ — 7 5 — NP₁ — 8 4 — NS_{1b} — 9 x — NS_{1a} — 10 2 — NB — 11 1 — 12</p>	<p>D</p> <p>6 — NP₂ — 7 5 — NP₁ — 8 4 — NS₂ — 9 x — NS_{1b} — 10 2 — NS_{1a} — 11 1 — NB — 12</p>

●关于标准卷线方案一览, 请参阅P.26。

ECO系列 标准卷线结线方案一览

项目	2次侧电路数 2结线	3结线	4结线
1次侧 1输出	A	B	G-1
	C	D	G-2
	E	F	

· 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。

项目	2次侧电路数		3结线	4结线		
	2结线					
1次侧 1输出	J-1		K-1		L-1	
					L-2	
	J-3		K-3		L-3	
					L-4	

· 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。

TRANSFORMERS



项目	2次侧电路数		3结线	4结线
	2结线			
1次侧 2输出	H-1		I-1	
	H-2		I-2	
	M-1		N-1	
	M-2		N-2	

· 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。

项目	2次侧电路数		3结线	4结线
	2结线			
1次侧 2输出	M-3 		N-3 	
	M-4 		N-4 	

开关电源变压器的设计资料[参考]

●关于使用环境温度

变压器的最高环境温度是E型(120°C)。但是,面向北美市场的产品没有E型的分类,所以采用105级(105°C)。[应用UL1446绝缘系统时,也可以采用130级(130°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。

所以,这时的最高环境温度是65°C(面向北美的最高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

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

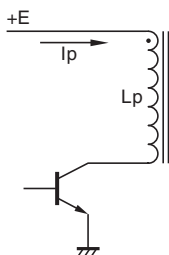
因变压器总是会发生一定的漏泄磁通,所以请将容易受此影响的部件尽量远离变压器。

●关于磁心的磁力饱和

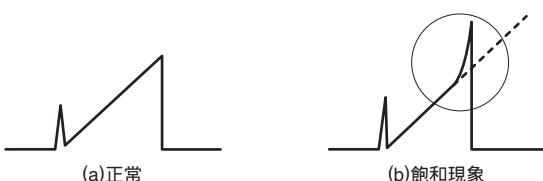
(1)变压器设计中的磁力安装条件由最大使用温度(包括温度上升)及电路的驱动条件而定。如果在超出该条件的情况下使用,磁心将会发生饱和现象,请加以注意。作为饱和发生的可能性,可以考虑以下几种情况。

- 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。



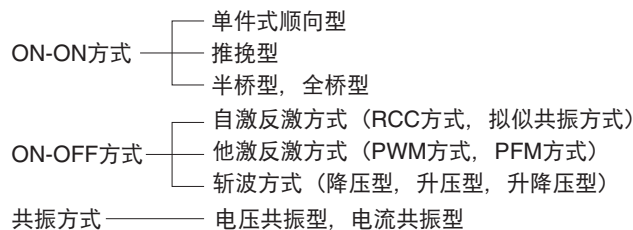
<采用回扫方式时>



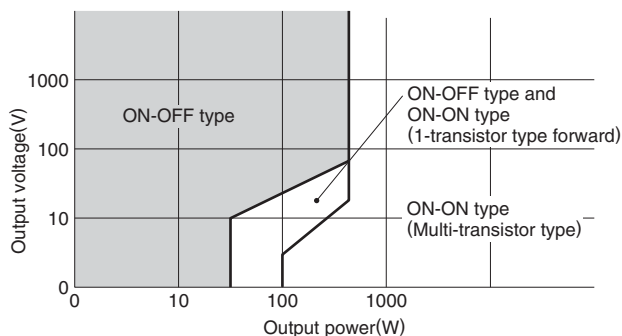
通过电感的电流按照 $I = \frac{E}{L} \times T$, 相对于时间进行如(a)所示的线性变化,但因磁心发生饱和现象时电感会减小,所以电流便会如(b)所示剧烈增加。

(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。

●开关电源的分类



●各种方式的适用输出电压与功率的关系



ON-OFF type: For high voltage/small current
ON-ON type: For low voltage/large current

●不同开关方式的能量传递差异

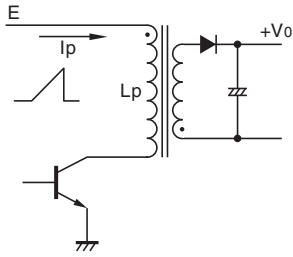
ON-ON方式在主要的开关元件连续通电时,属于向输出侧进行功率传递的方式,可以处理大电流。

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。

· 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。

· 储存到线圈内的能量是什么样子



当Ip是三角波时，电感器Lp内蓄积的能量

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

电力是每单位时间的能量，

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

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

(1) 自激反激方式

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，

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

在该式中带入P=...后得出

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

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

E: 输入电压

Ton: 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。

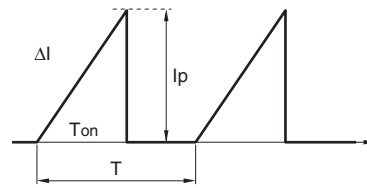
(2) 他激反激方式时

在1次电流波形上重叠直流电，加上系数k。

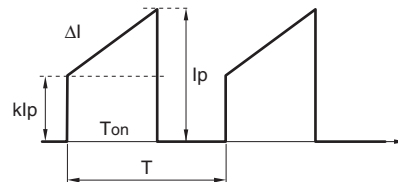
$$Lp = \frac{E^2 \times Ton^2}{2 \times P} \times f \times \frac{(1+k)}{(1-k)}$$

1 次电流波形

自激反激方式(RCC)



他激反激方式时



● 1次卷线如何确定

输入电压的下限值: E min.(Vdc), 磁心的截面面积: A(m²)

D: 占空率

开关元件的最大ON时间: Ton max.(sec.),

使用磁通密度: 用ΔB(T)表示为

(1) 自激反激方式

$$Np = \frac{E \text{ min.} \times Ton \text{ max.}}{\Delta B \times A} \quad (\text{也可表示为 } Ton \text{ max.} = \frac{D}{f})$$

(2) 他激反激方式时

$$Np = \frac{E \text{ min.} \times Ton \text{ max.}}{\Delta B \times A \times (1-k)}$$

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次卷线的确定方法

ON-OFF方式

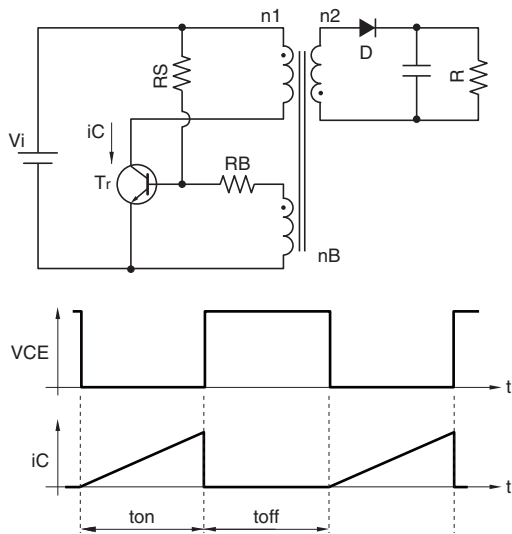
该在这里，因必须考虑2次侧的整流二极管的电压下降部分，所以将该电压作为VF，将输出电压作为Vo，

$$\frac{Ton \text{ max.}}{1/f} = D \quad (\text{占空率}) \text{ 时,}$$

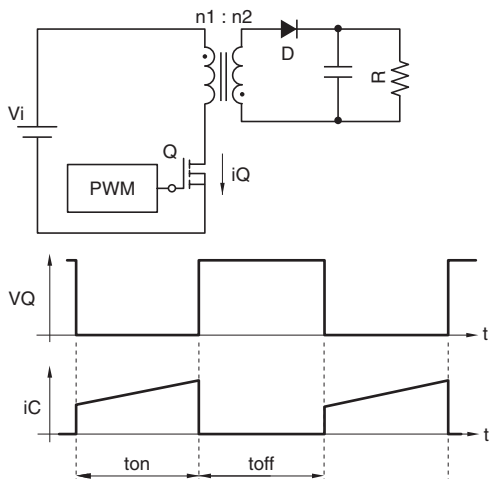
$$\text{可以表示为 } Ns = Np \times \frac{Vo + VF}{E \text{ min.}} \times \frac{1-D}{D}$$

●驱动波形例

自激反激方式 (RCC)



他激反激方式



●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

反驰式，顺向式等。

(2)使用IC

可根据IC生产厂家，型号进行高完成度的设计。

(3)输入电压范围

特别重要的是整流后的直流，下限电压值。

(4)工作频率（固定，浮动）

特别是采用RCC方式时，需要确定最大负荷时的下限频率。

(5)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%。

(6)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）。

(7)对应安全规格

依据各种规格选择结构和材料。

(8)输出电压/电流

需要确定匝数比及使用线材。

(9)变压器外形尺寸

需要用于决定形状。

(10)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(反激转换器用)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(包括样品收件人)
姓名:
TEL/FAX:
E-mail:
回路方式:
TDK营业推进部责任人:
记载日期 年 月 日
营业责任人:
记载日期 年 月 日
试制编号:
记载日期 年 月 日

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)

Table with 10 columns: 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. Rows include output purpose (Motor), output voltage (50V), output current (0, 0.8, 1A, 2A), and diode specifications.

(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. 最大占空比或最大开机时间 D max. (%), T max. (s)
8. 输入电容器容量 CIN (uF)
9. 用温度范围和最大温度上升及其周围温度 ~ (C) AT (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
标准 [] 电气用品安全法 [] UL [] IEC [] CSA [] 其他
有无单品取得申请 [] 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 1次 - 磁心间: mm以上
2次 - 2次间: mm以上 2次 - 磁心间: mm以上
13. 绝缘耐压 (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。
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: 试制1 试制2 量产试制 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。)

Empty rectangular box for additional comments or requirements.

开关电源用变压器(家电用)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(包括样品收件人)

姓名: TEL/FAX: E-mail:

TDK营业推进部责任人: 记载日期 年月日
营业责任人: 记载日期 年月日
试制编号: 记载日期 年月日

3. 回路方式:

反激式 正激式 其他

4. 使用的IC

IC制造商 IC型号
IC驱动方式 频率固定方式(PWM) 频率变动方式(RCC) 驱动频率 kHz~ kHz
最大占空比 % 或最大开机时间 μs
其他输入电容 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)

5. 输入输出条件

输入 min. Vac max. Vac 频率 Hz
或 min. Vdc max. Vdc

Table with 8 columns: 用途, 1次/2次输出, 反馈, 电压(V), 电流(A)typ. 额定测定条件, 电流(A)max., 二极管正向电压 VF(V). Includes rows for output 1-6 and examples for motor and IC Vcc.

(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 无 有 (选择有时, 请另附图纸。) · 管脚分配可否变更 可 否

6. 变压器外形尺寸

最大高度 x 纵 x 横 mm max. (未指定时, 将按本公司认为最佳的形状进行设计。)

7. 环境

用温度范围 °C ~ °C 最大温度上升 °C
周围温度 °C (有周围温度条件时, 请填写。未指定时, 将用热电偶法 (C.C.) 进行设计。)

8. 安全标准应对

标准 电气用品安全法 附表8 UL60335-1 IEC 60335-1 Ed4

绝缘种类 基础绝缘 强化绝缘

污染度 1 2 3 (未指定时, 按污染度2进行设计。)

安全距离 1次-2次间: mm 1次-1次间: mm 2次-2次间: mm
1次-磁心间: mm 2次-磁心间: mm (请填写公司内部规定电压。)

参考: 蠕变距离标准

Table for creepage distance standards comparing Japanese Electrical Appliance Safety Law (Table 8) and IEC60335-1 (Ed.4) for basic and reinforced insulation across different pollution degrees.

9. 绝缘耐电压

1次-2次间: Vac 分 1次-1次间: Vac 分 2次-2次间: Vac 分
1次-磁心间: Vac 分 2次-磁心间: Vac 分
(请填写公司内部规定电压。)

10. 量产, 试制

最终装置名 希望价格 企划数量
承认场所 交货地点 交易条件 CIF-
计划 试制1 试制2 量产试制 量产
必要样品 数量 希望纳期

11. 要求事项 (如有贵公司的优先条件, 尺寸, 价格以及有变更自由度的项目等, 请填写并指示。)

Empty box for additional requirements or comments.