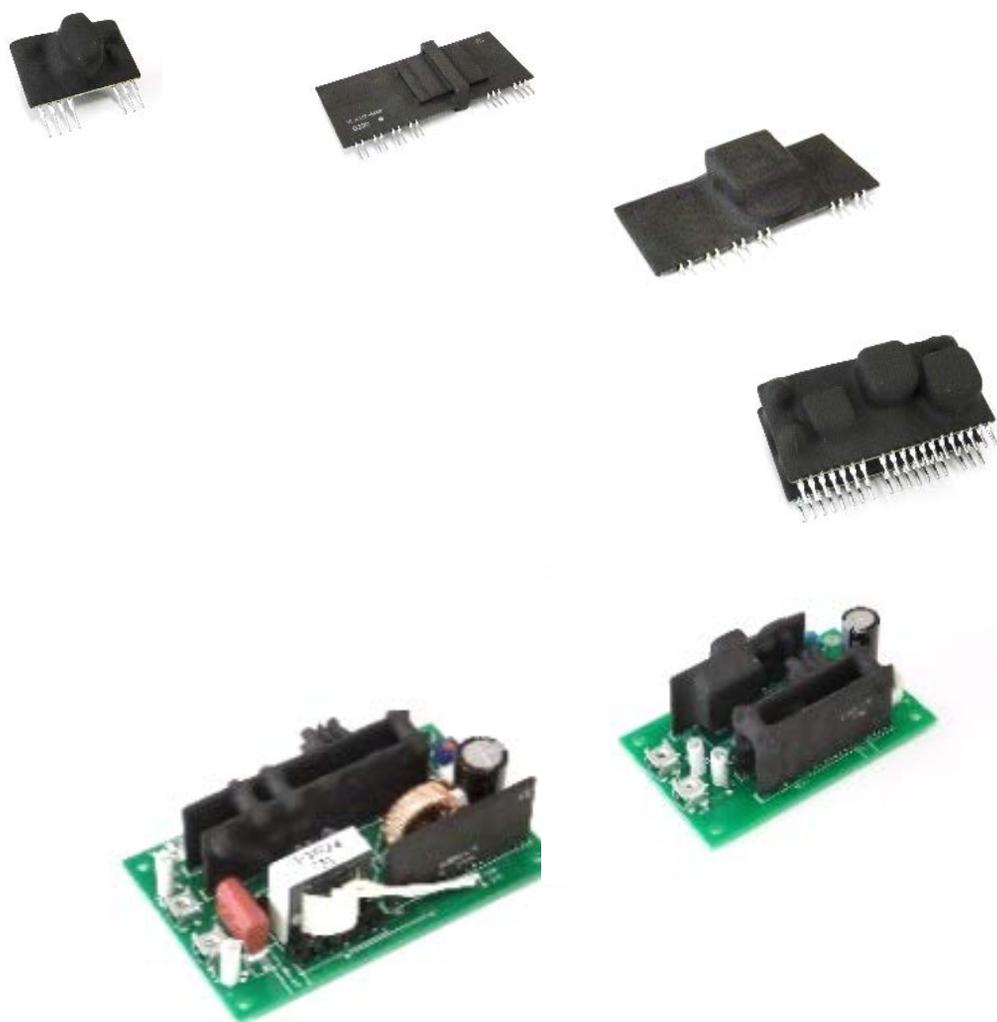


DC/DC转换器 应用手册



关于安全设计的注意事项

虽本公司一直致力于产品的品质及可靠性，但半导体产品仍然有发生故障，误动作等的可能。为了防止本公司半导体产品的故障或误动作而导致人身事故，火灾事故、社会危害等，请充分注意考虑到安全性的冗余设计、火势蔓延对策设计，防止误动作设计等安全设计。

使用本资料时的注意事项

- 本资料是为了能够让客户根据用途购买到合适的本司产品而制作的参考资料，关于本资料中所记载的技术信息，不意味本公司许诺所拥有的知识产权及其他权利可以被实施、使用。
- 对于因使用本资料中记载的产品数据、图、表、程序、算法及其他应用电路示例而造成的损害以及对第三方权利的侵害，本公司不承担任何责任。
- 本资料中记载的产品数据、图、表、程序、算法及其他所有信息都是发行本资料时的内容。
本公司可能因改良特性等原因而在无预告的情况下进行变更。因此，购买本公司产品时，请事先向本公司或特约经销商确认最新信息。
- 使用本资料中记载的产品数据，以及图、表中所示的技术内容时，不仅要根据技术内容来评价，还要根据整个系统进行充分评价，并由客户负责判断适用与否。本公司不对适用与否负有责任。
- 本资料中记载的产品，其设计，生产的不是用于在关系生命的状况下使用的设备或系统。研讨将本资料中记载的产品用于运输、交通工具、医疗、航空航天、核能控制、海底中继设备或系统等特殊用途时，请向本公司或特约经销商查询。
- 关于本资料的转载、复制，需要事先获得本公司的书面同意。
- 需要详细咨询本资料或者有疑问时，请向本公司或特约经销商查询。

諫早电子株式会社

■ 速早电子制DC/DC转换器的概要

◇特征 4p

◇对应领域 4p

◇产品体系图 4p

■ 使用上的注意事项

1. 连接端子 5p

2. 连接方法

 2. 1. 基本连接 5p

 2. 2. 串联、并联 5p

 2. 3. 周边连接 5~7p

3. 关于功能

 3. 1. 过电流保护 7p

 3. 2. 过电压保护 7p

 3. 3. 绝缘耐压 8p

4. 关于实装、安装

 4. 1. 安装方法 8p

 4. 2. 模型设计 8p

 4. 3. 关于散热 8p

■ 数据表的查看方法

◇方框图 9p

◇最大额定值 9p

◇电气特性 10p

◇测定电路 10p

◇特性曲线示例 11p



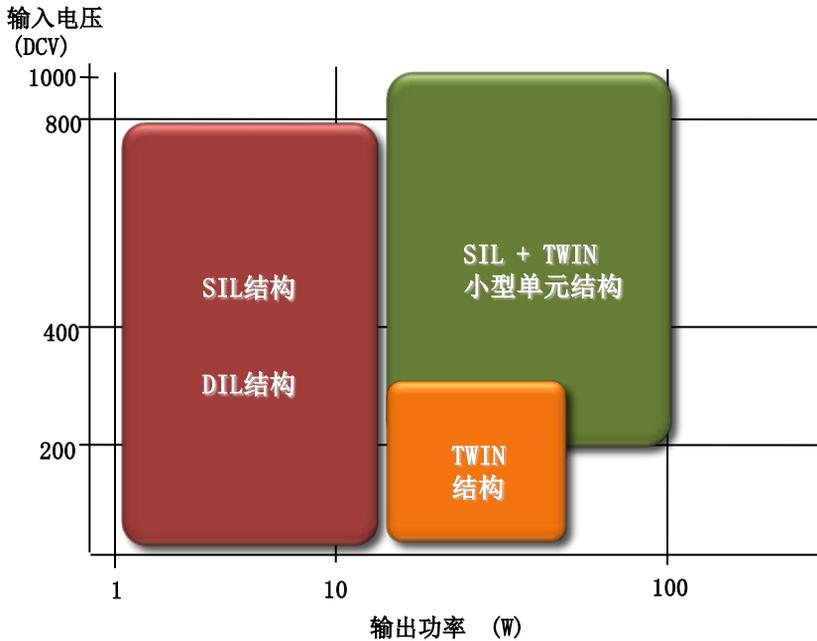
速早电子制DC/DC转换器的概要

【特征】

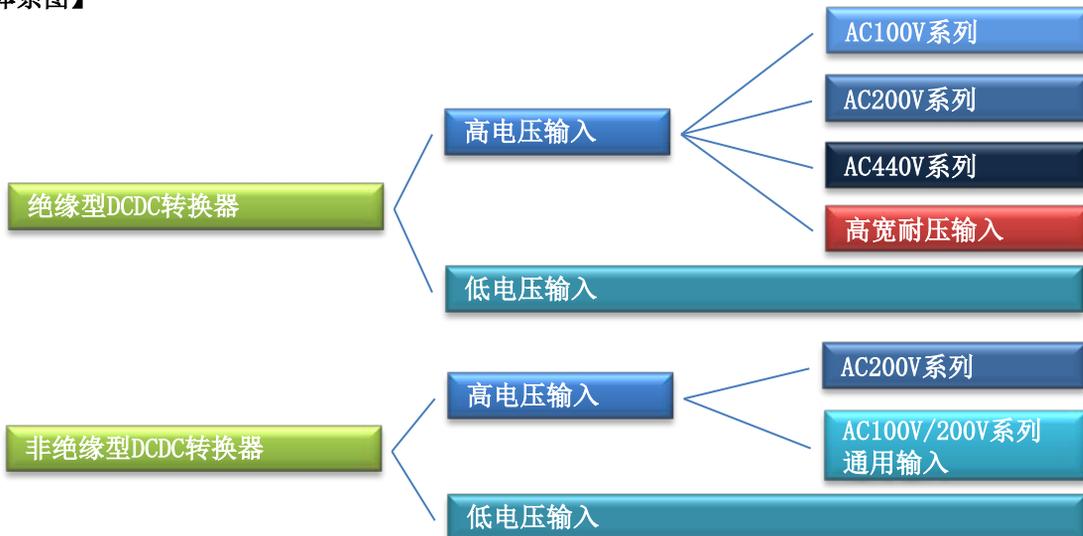
- 丰富的产品阵容
绝缘型、非绝缘型、低电压输入、高电压输入，产品系列丰富多样。
- 逆变器周边用产品丰富
对应逆变器控制用以及周边设备控制用产品尤为注重。
- 供应小型且高绝缘耐压产品
以极小的产品尺寸，实现2500Vrms绝缘耐压。
- 供应高电压、宽输入产品
现正在将最大可输入DC1000V的绝缘型DC-DC转换器系列化。

【对应领域】

公司以IGBT驱动装置用栅极电源、IPM控制用电源等绝缘型DC-DC转换器为主，推出了周边设备的控制电源、高电压输入型的前置电源。通过单列直插式（SIL）结构、双列直插式（DIL）结构、TWIN结构，进而利用将这些结构相组合的小型单元结构，生产出各种各样的小型电源产品。



【产品体系图】



使用上的注意事项

1. 连接端子

DC/DC转换器的连接端子根据产品形状不同，分为引脚PIN、连接器、端子排。关于端子编号、端子名称，请通过各产品的数据表进行确认。为防止误连接导致的产品损坏、劣化，请对所记载的端子配置进行充分确认后，再进行安装。如果连接错误并通电的话，可能会发生短路事故，因此请慎重。

2. 连接方法

2.1. 基本连接

使用DC/DC转换器时，基本上都需要进行图2.1的连接。此外，各个产品可能还需要周边部件，请通过各个数据表进行确认。

DC/DC转换器为DC输入专用。请勿直接连接AC输入，否则会导致产品发生故障。

使用AC输入时，请按照图2.2所示，将整流平滑电路连接至输入部。但是，DC/DC转换器的输入电压范围为整流平滑后的电压，所以请在DC/DC转换器的额定输入电压范围内使用。

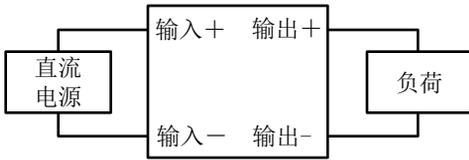


图2.1 输入输出连接方法

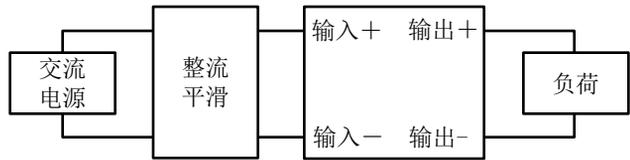


图2.2 连接AC输入时

2.2. 串联、并联

DC/DC转换器基本上都不可以串联、并联。
希望进行串联、并联时，请按照机型咨询。

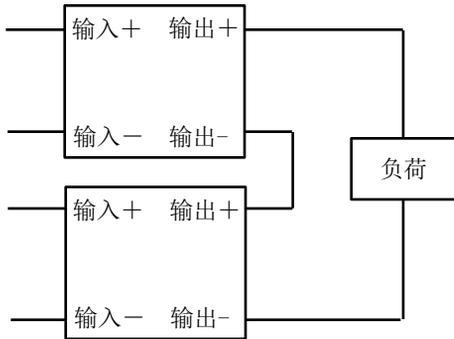


图2.3 串联

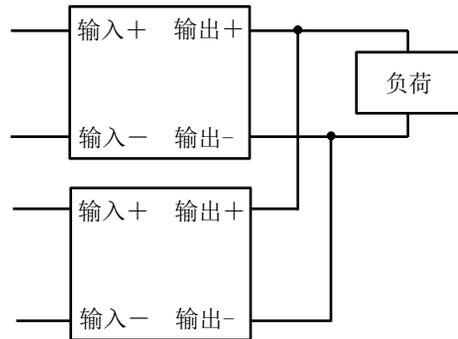


图2.4 并联

2.3. 周边连接

1) 输入侧连接

■ 电解电容器

- 为保证DC/DC转换器的稳定运行，请在输入+与输入-之间连接电解电容。
- 关于电解电容的容量，请参阅各产品数据表的测定电路。
- 请将电解电容器尽可能设置在产品的附近。

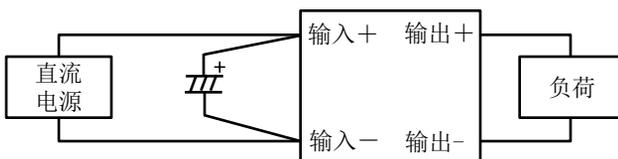


图2.5 输入侧电容器的连接

使用上的注意事项

■ 保险丝

DC/DC转换器中，虽然有内置有保险丝的产品和没有内置保险丝的产品，但为了提高安全性，无论有无内置保险丝，都请在输入+侧安装上保险丝。

另外，当保险丝熔断时，产品有可能已发生故障，因此，请不要在更换保险丝后再次通电。

■ 防止逆向连接

有可能会对输入侧施加反向极性的电压时，请追加图2.6所示的保护电路。

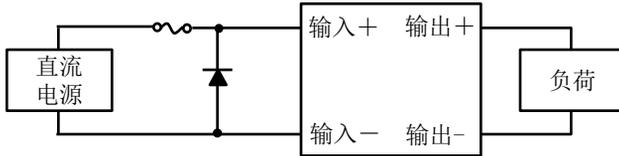


图2.6 追加保险丝，防止逆向连接的连接示例

■ 降低杂音端子电压

DC/DC转换器没有内置滤波器电路。为了降低杂音端子电压，请在外部连接滤波电路。

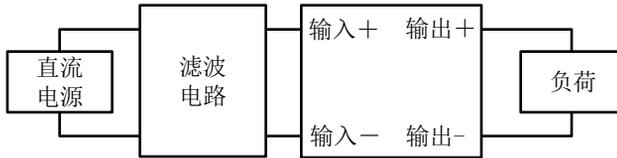


图2.7 滤波电路的连接

2) 输出侧连接

■ 电解电容器

- 为保证DC/DC转换器的稳定运行，请在输出+ 与输出- 之间连接电解电容器。
- 关于容量，请参阅各产品数据表的测定电路。
- 请选定高次谐波特性良好的电解电容器。
- 在选定时请注意纹波电流的额定值。
- 请尽可能设置在产品的附近。

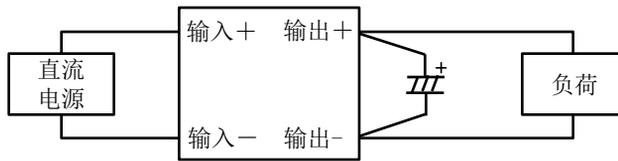


图2.8 输出侧电容器的连接

■ 电阻、电容器

有的机型可以通过外置电阻改变输出电压。请参阅各产品数据表的测定电路。



图2.9 电压设定电阻的连接示例

3) 其他周边连接

■线圈

部分机型需要安装线圈，所以请参阅各产品数据表的测定电路。
线圈的配置有时会使产品特性发生变化，请参阅4.2项的模型设计。

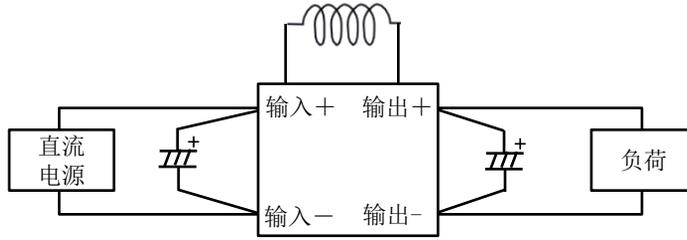


图2.8 外置线圈的连接

3. 关于功能

3. 1. 过电流保护

DC/DC转换器发生过电流时的特性因产品不同而有所差异，会进行下图所示动作。

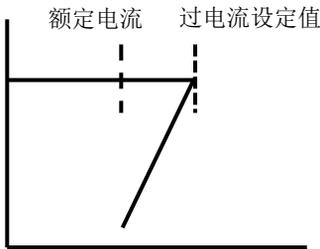


图3.1 フ字型特性

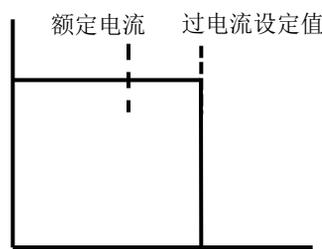


图3.2 下垂特性

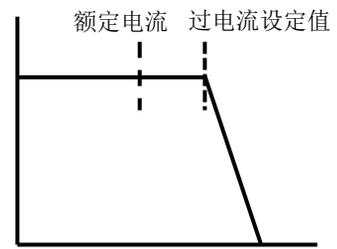


图3.3 へ字型特性

电流在额定电流1.1倍以上时，就会按照设定进行过电流保护动作。根据各特性，在过电流设定值以上所进行的动作也不同。

- フ字型特性是，在发生过电流时，输出电压、输出电流均降低。
- 下垂特性是指，在发生过电流时，输出电压降低，而输出电流保持在过电流设定值左右。
- へ字型特性是指，在发生过电流时，输出电压降低，但是输出电流会增加。

フ字型特性、下垂特性不会产生特别大的问题，但是へ字型特性由于无法限制电流，特别是在短路状态下，有可能会对产品造成损坏，所以请注意避免此类情况的发生。

另外，无论哪种特性，只要解除过电流状态，即可自动复原。

DC/DC转换器基本上都内置有过电流保护功能，但是如果持续在过电流、短路状态下使用的话，则可能会导致产品损坏，缩短产品使用寿命，所以请注意避免此类情况的发生。

关于有无过电流保护功能、发生过电流时的特性，请通过各产品的数据表进行确认。

3. 2. 过电压保护

部分机型的DC/DC转换器中内置有过电压保护功能。请通过各产品的数据表进行确认。另外，由于过电压保护为锁定模式，需要通过重新接通输入电压进行恢复。

过电压保护是，由于产品内部部件等的故障发生高电压输出时，使其不对负荷产生过电压的一种保护功能。因此，没有设想在验收时的过电压动作确认以及输出侧所施加的电压在输出电压以上的情况。此类确认或使用会增加产品的负荷，有可能会对产品造成损坏，因此请避免。

3. 3. 绝缘耐压

绝缘型的DC/DC转换器，根据产品不同绝缘耐压有所差异。请通过各产品的数据表进行确认。在验收等检查中进行耐压测试时，请缓慢调高或调低电压。

4. 关于实装、安装

4. 1. 安装方法

根据产品形状不同，DC/DC转换器的连接端子分为引脚、连接器、端子排几种形式。

引脚的安装，请参阅其它项目中记载的流程条件，烙铁焊接条件。

关于连接器、端子排的安装，在各机型的数据表中记载有端子排的信息（类型名称），请使用相应的连接器及螺丝、端子。

4. 2. 模型设计

根据产品不同，引脚大小也会有所差异，请通过数据表的外形图或者各个机型的外形图进行确认，然后用合适的孔径进行设计。

请将输入侧与输出侧分开，尽量缩短线，不要制成环路。

有外置线圈的产品，线圈的配置有可能会影响产品特性，所以请如图4.1所示布局，将电解电容器及GND线与线圈配置在相对的两侧，将产品夹于中间。

另外，即使在周边电路中，也不要使GND线穿过线圈附近。

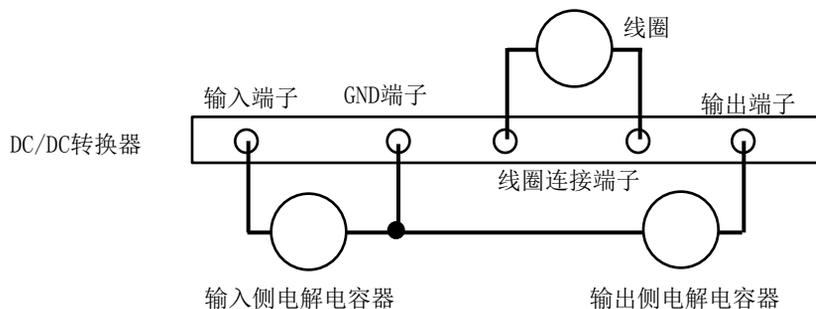


图4.1 外置线圈的配置

4. 3. 关于散热

DC/DC转换器的散热方式设计为自然空冷。没有指定安装方法，但请避免安装在密封状态或空气不对流的配套设备内。在使用时，请注意DC/DC转换器的环境温度。

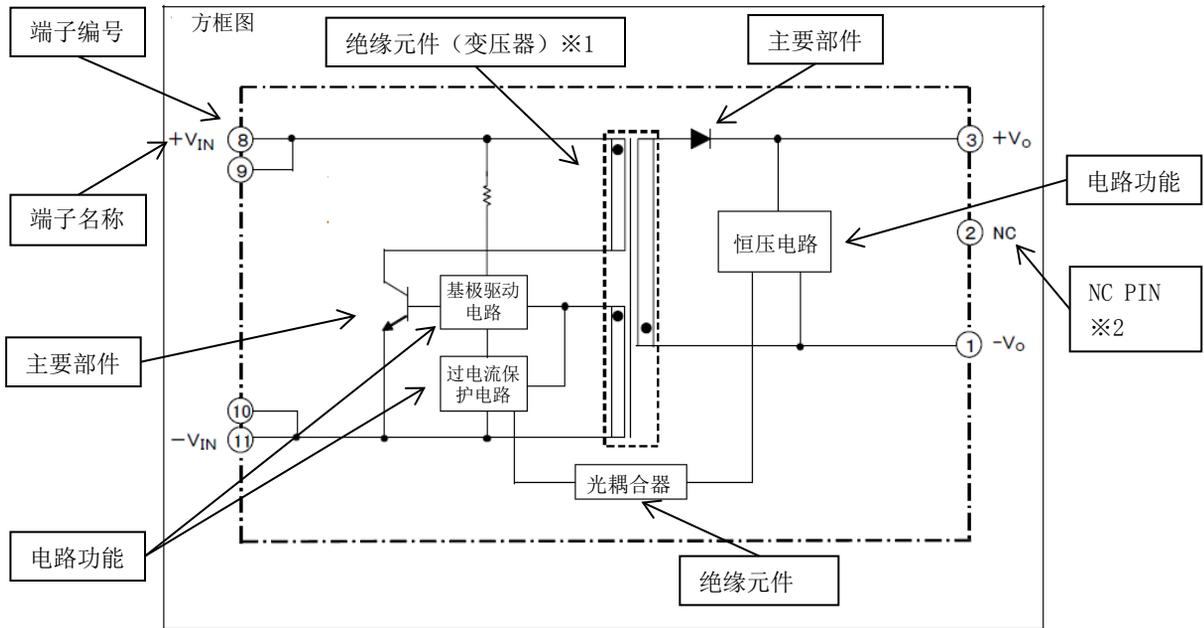
有的机型会因使用时的环境温度而限制可使用的电流。具体请参阅各产品数据表的降额特性。

数据表的查看方法

【方框图】

将产品的电路按照各个功能方框绘制成图，即为方框图。通过该图，可以说明以下内容。

- 各端子编号与端子名称
- 主要部件与功能及电路方式
- 绝缘电路中的绝缘部件（变压器、光电耦合器等）



※1 变压器的黑点●表示极性。

※2 请不要向NC PIN、TEST PIN连接任何电气部件，如果连接则可能会导致误动作。

【最大额定值】

表示如果超过最大额定值表中所显示的额定值，则可能会导致产品损坏。

最大额定值（没有指定时， $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ）

符号	项目	条件	额定值	单位
V_{IN}	输入电压	端子⑧⑨-⑩⑪之间	27	V
I_O	负荷电流	端子③-①之间	100	mA
T_{opr}	动作环境温度	没有结露 ※注1	$-10 \sim +70$	$^{\circ}\text{C}$
T_{stg}	保存温度	没有结露	$-20 \sim +85$	$^{\circ}\text{C}$
V_{iso}	输入-输出之间的绝缘耐压	正弦波电压、60Hz、1分钟内	2500	Vrms

注1 需要降额。

- 输入电压：能够向产品输入的最大电压。超过额定值时可能会导致产品损坏。
- 输出电流 / 负荷电流：能够安全进行动作的电流值。超过额定值时，产品发热，可能会导致产品损坏。
另外，内置有过电流保护功能的产品在达到额定电流的1.1倍以上时，保护动作将发挥作用。
- 动作环境温度：能够保证产品规格，且产品能够安全动作的动作时的环境温度。
关于需要对输出电流进行降额的机型，请参阅降额特性。
此外，其条件为自然空冷。
- 保存温度：在非动作状态下能够保证的保存温度。但是，长期保管时推荐保持 $5 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 、 $40 \sim 60\%RH$ 。
- 绝缘耐压：绝缘耐压的保证值。

数据表的查看方法

【电气特性】

表示产品性能的规格值。是基于后述测定电路时的规格，也是常温下（ $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ）的规格。

电气特性（没有指定时， $V_{IN}=24\text{V}$ 、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ）

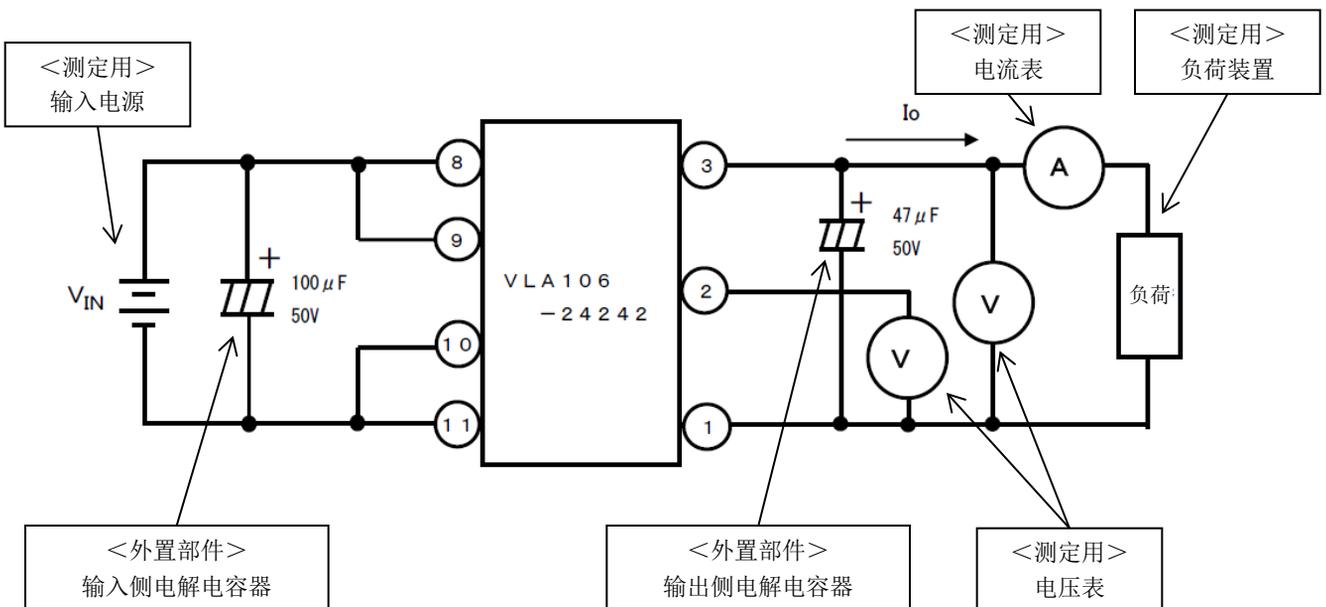
符号	项目	测定条件	规格值			单位
			最小	标准	最大	
V_{IN}	输入电压	推荐范围	21.6	24	26.4	V
V_{O1}	输出电压1	端子③-①之间， $I_o=0\sim 100\text{mA}$	22.8	24	25.2	V
V_{O2}	输出电压2	端子②-①之间，端子②③没有负荷	7.79	8.2	8.61	V
R_{eg-I}	输入变动	端子③-①之间 $I_o=100\text{mA}$ ， $V_{IN}=21.6\sim 26.4\text{V}$	-	-	50	mV
R_{eg-L}	负荷变动	端子③-①之间， $I_o=0\sim 100\text{mA}$	-	-	50	mV
V_{P-P}	纹波电压	端子③-①之间， $I_o=100\text{mA}$	-	-	150	mV
η	效率	端子③-①之间， $I_o=100\text{mA}$	-	72	-	%

- 输入电压：能够保证稳定动作的范围。另外，即使没有记载推荐范围，记载的输入电压最大值与最大额定值相同时，也建议您在使用时不要达到最大额定值。
- 输出电压：输出电压值及其精度。是基于指定的输入电压及负荷条件而言的。特别需要注意的是，有时会对负荷条件指定最小电流，这是用于在最小电流条件下保证输出电压的精度。
多个输出的情况下，各个输出均有记载，其他输出的负荷条件有指定时，要以该指定的负荷条件为准。
- 输入变动：静态输入变动，是在规格范围内缓慢改变输入电压时输出电压的最大变动值。
- 负荷变动：静态负荷变动，是在规格范围内缓慢改变输出电流时输出电压的最大变动值。
- 纹波电压：被输出电压重叠的输入频率及开关频率为同步的成分。它是连接测定电路图中所显示的电解电容器时的最大值，规格值中不包括噪音成分。
- 效率：输出功率与输入功率的比值。另外，在多个输出的情况下，指与各输出的合计功率的比值。

【测定电路】

测定电气特性时的连接电路。还会显示输入侧及输出侧等各端子所需要的外置部件，同时也是组装配套部件时周边部件的推荐电路。

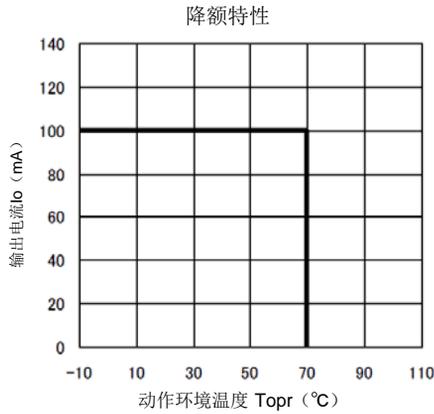
关于周边部件的选定，请参阅2.3项的周边部件。



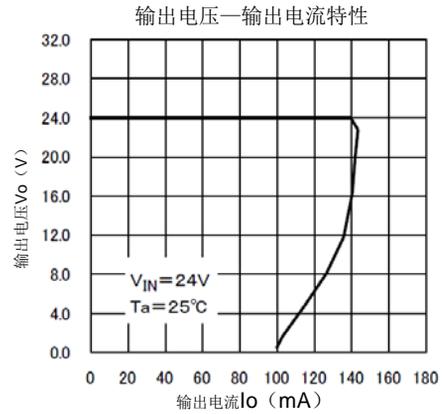
数据表的查看方法

【特性曲线示例】

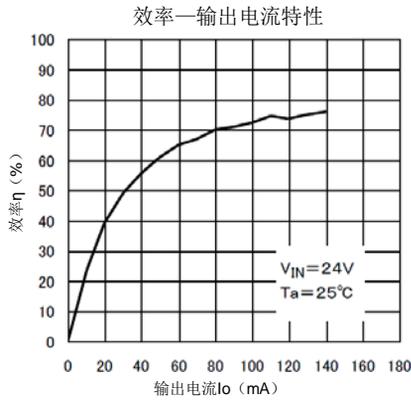
显示各产品特性的图表。除了降额特性以外均为代表示例。



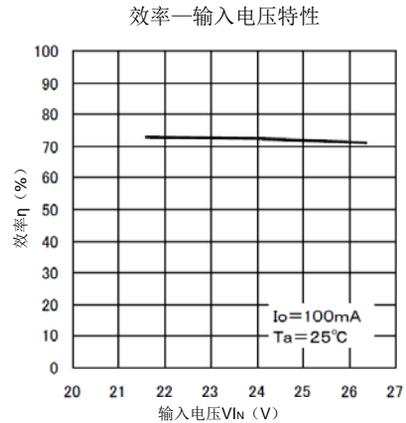
降额特性曲线是表示动作环境温度对负荷电流的限制的图表。请在线框的范围内使用。



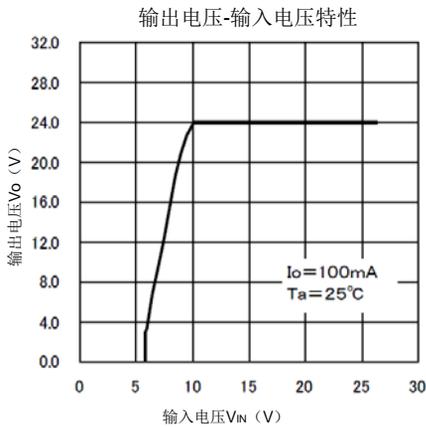
输出电压—输出电流特性曲线是表示过电流时的动作的图表。需要注意的是，电流限制值因规格条件而异。



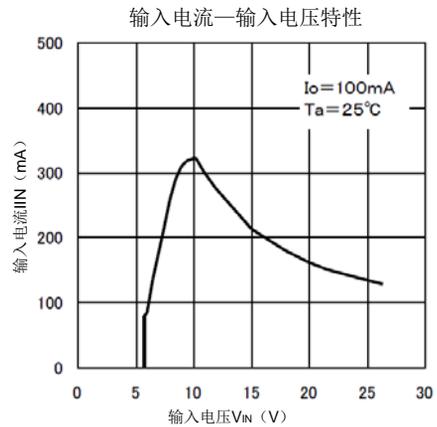
效率—输出电流特性曲线是表示相对于输出电流的效率变化的图表。



效率—输入电压特性曲线是表示相对于输入电压的效率变化的图表。



输出电压—输入电压特性曲线是表示输出电压稳定时的输入电压的图表。输出电压低于电气特性中所显示的输入电压范围时方可达到稳定，因此请在电气特性的输入范围内使用。



输入电流—输入电压特性曲线是表示相对于输入电压的输入电流的图表。请将其作为决定输入电源供给能力的标准。另外，该输入电流不包括启动时的突入电流。