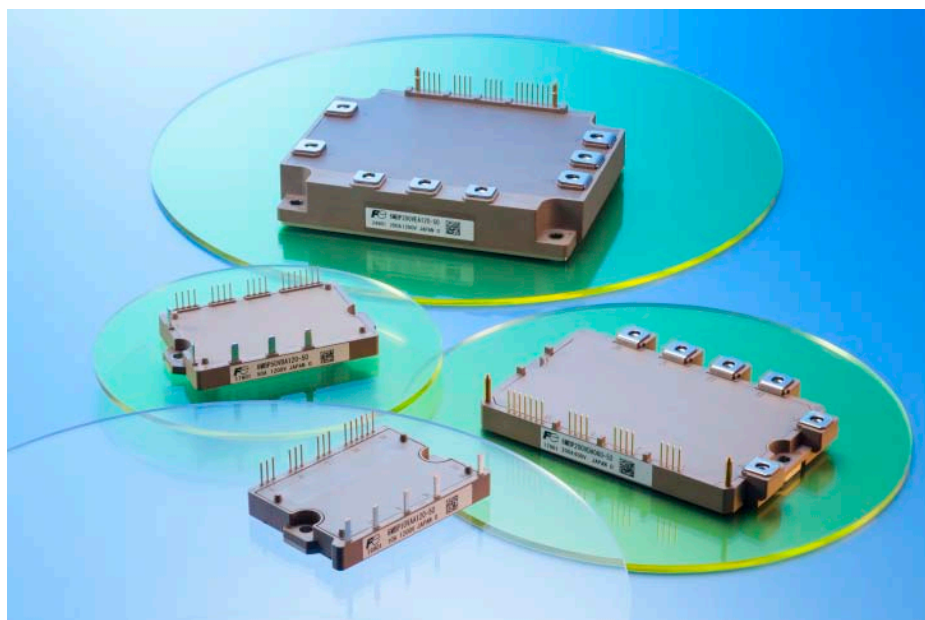


富士 IGBT V-IPM アプリケーション マニュアル



富士電機株式会社

－ 第 1 章 －

特長と構造

目次		ページ
1	IGBT-IPM の特長	1-2
2	パッケージ別 IPM の特長	1-3
3	型式・ロット No.が示す内容	1-5
4	ラインナップ	1-6
5	外形図	1-7
6	構造	1-12

1 IGBT-IPM の特長

IPM(インテリジェント・パワーモジュール)は、IGBT モジュールにドライブ回路と保護回路を内蔵した制御 IC が搭載されたインテリジェント型モジュールで、次の特長を持っています。

1.1 ドライブ回路内蔵

- ・最適に設定された条件で IGBT をドライブします。
- ・ドライブ回路－IGBT 間配線長が短く、ドライブ回路のインピーダンスが低いため、逆バイアス電源が不要です。
- ・必要となる制御電源は下アーム側 1、上アーム側 3、合計 4 電源です。

1.2 保護回路の内蔵

- ・過電流保護(OC)、短絡保護(SC)、制御電源電圧低下保護(UV)、過熱保護(TjOH)、およびこれらアラームの外部出力(ALM)を内蔵します。
- ・OC、SC は IGBT を過電流、負荷短絡による破壊から保護する機能であり、各 IGBT に内蔵した検出素子によりコレクタ電流を検出して行う為、どの IGBT に発生した異常でも保護可能で、さらにアーム短絡も保護可能です。
- ・UV はドライブ電源の電圧低下に対して動作する保護機能であり、全制御 IC に内蔵しています。
- ・TjOH は各 IGBT チップ上に温度検出素子を設け、チップの異常発熱に対して高速に保護が機能します。
- ・ALM はアラーム信号を外部に出力する機能であり、OC、SC、UV、TjOH の保護動作時に、IPM を制御するマイコンへアラーム信号を出す事により、システムを確実に停止する事が可能です。*1

*1 各 IPM の保護機能は、第 3 章 機能の説明をご参照下さい。

1.3 ブレーキ回路の内蔵(7in1 IPM)

- ・減速時の電力を消費する抵抗を付加する事でブレーキ回路を構成できます。
- ・インバータ部と同様にドライブ回路、保護回路を内蔵します。

1.4 RoHS 規制準拠

- ・V-IPM シリーズでは、全型式において、RoHS 規制に準拠しています。

2 パッケージ別 IPM の特長

2.1 小容量タイプ(下アームのみアラーム出力機能搭載 6in1)

600V 系 20A～50A、1200V 系 10A～25A を小容量タイプとしてラインナップしています。

(P629 パッケージ)

- ・ P629 パッケージ製品は、銅ベースタイプです。放熱性に優れます。
- ・ 制御入力端子は 2.54mm 標準ピッチです。
- ・ 主端子形状が平型端子形状で、制御入力端子と同一高さである為、同一プリント板で半田付け接続可能です。
- ・ 第 6 世代 IGBT の適応により、 $V_{ce(sat)}$ とスイッチング損失のトレードオフを改善し、トータル損失を低減しています。
- ・ IGBT チップ過熱保護によりチップを異常発熱から保護します。^{*1}
- ・ IGBT 過電流保護は、センス IGBT 方式により検出しています。^{*1}
- ・ R-IPM シリーズ P619 と取付け互換があります。

*1 上アーム側では保護機能はありますが、アラーム出力機能はありません。

2.2 中容量小型タイプ(上下アームアラーム出力機能搭載 6in1)

600V 系 50A～75A、1200V 系 25A～50A を中容量小型タイプとしてラインナップしています。

(P626 パッケージ)

- ・ 制御入力端子は 2.54mm 標準ピッチです。
- ・ 主端子形状が平型端子形状で、制御入力端子と同一高さである為、同一プリント板で半田付け接続可能です。
- ・ 第 6 世代 IGBT の適応により、 $V_{ce(sat)}$ とスイッチング損失のトレードオフを改善し、トータル損失を低減しています。
- ・ IGBT チップ過熱保護によりチップを異常発熱から保護します。
- ・ IGBT 過電流保護は、センス IGBT 方式により検出しています。

2.3 中容量薄型タイプ(上下アームアラーム出力機能搭載 6in1、7in1)

600V 系 50A～200A、1200V 系 25A～100A を中容量薄型タイプとしてラインナップしています。

また、600V 系 100A～200A、1200V 系 50A～100A を通常品と高放熱タイプから選択できます。

(P630 パッケージ)

- ・ 制御入力端子は 2.54mm 標準ピッチで、汎用コネクタ並びに半田付けで接続可能です。
ガイドピンによりプリント板用コネクタの挿入も容易です。
- ・ 主端子は M4 ネジです。
- ・ ヒートシンクへの取り付けネジ径は、主端子と共通の M4 です。
- ・ 電氣的接続はすべてネジ及びコネクタで、半田付けの必要がなく、取り外しも容易です。

- ・第6世代 IGBT の適応により、 $V_{ce(sat)}$ とスイッチング損失のトレードオフを改善し、トータル損失を低減しています。
- ・IGBT チップ過熱保護によりチップを異常発熱から保護します。
- ・IGBT 過電流保護は、センス IGBT 方式により検出しています。

2.4 大容量タイプ(上下アームアラーム出力機能搭載 6in1、7in1)

600V 系 200A～400A、1200V 系 100A～200A を大容量タイプとしてラインナップしています。

(P631 パッケージ)

- ・主電源入力(P1,P2,N1,N2)、ブレーキ入力(B)、及び出力端子(U,V,W)が各々近接して配置され、メイン配線が容易なパッケージ構造です。P1 及び P2、N1 及び N2 端子は、内部で接続されています。
- ・主端子は M5 ネジにより、大電流接続が確実に行えます。
- ・ヒートシンクへの取り付けネジ径は主端子と共通の M5 です。
- ・電氣的接続はすべてネジ及びコネクタで、半田付けの必要がなく、取り外しも容易です。
- ・第6世代 IGBT の適応により、 $V_{ce(sat)}$ とスイッチング損失のトレードオフを改善し、トータル損失を低減しています。
- ・IGBT チップ過熱保護によりチップを異常発熱から保護します。
- ・IGBT 過電流保護は、センス IGBT 方式により検出しています。
- ・R-IPM シリーズ P612 と取付け互換があります(制御端子部分は除く)。

2.5 中容量小型タイプ(上下アームアラーム出力機能搭載 6in1、7in1)

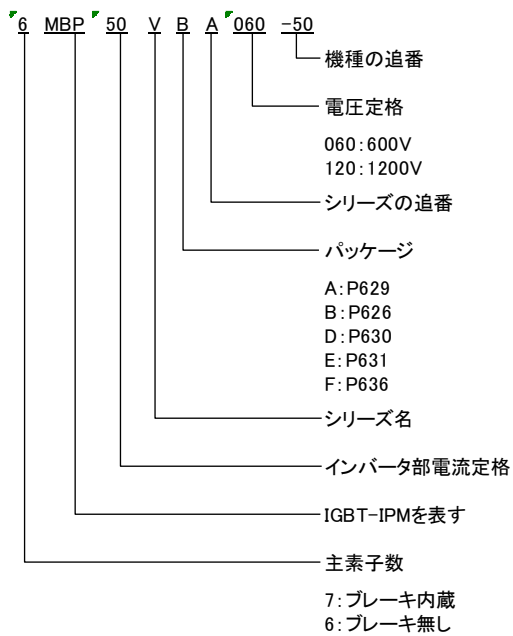
600V 系 50A～100A、1200V 系 25A～50A を中容量小型タイプとしてラインナップしています。

(P636 パッケージ)

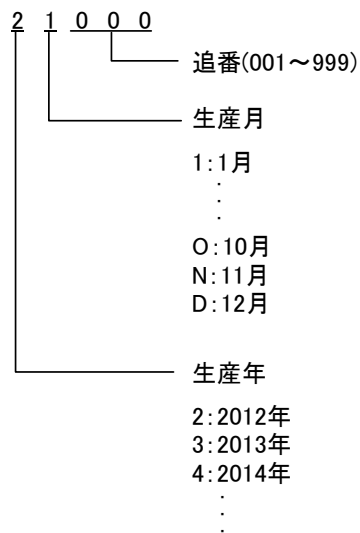
- ・制御入力端子は 2.54mm 標準ピッチです。
- ・主端子形状が平型端子形状で、制御入力端子と同一高さである為、同一プリント板上で半田付け接続可能です。
- ・フタ上面に高さの異なる2種類の突起を設けており、ベース面から装置制御プリント板までの高さを 17.0mm、18.5mm から選択できます。(図 1-12 参照)
- ・第6世代 IGBT の適用により、 $V_{ce(sat)}$ とスイッチング損失のトレードオフを改善し、トータル損失を低減しています。
- ・IGBT チップ過熱保護によりチップを異常発熱から保護します。
- ・IGBT 過電流保護は、センス IGBT 方式により検出しています。

3 型式・ロット No.が示す内容

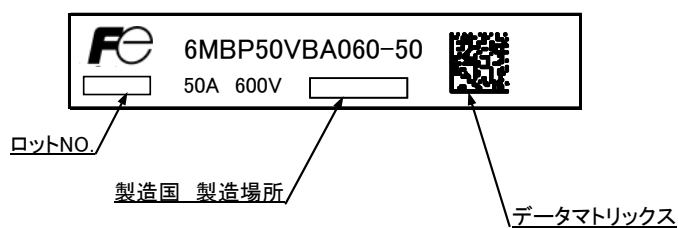
・形式



・ロット No.



・ラベル



4 ラインナップ

600V系

パッケージ 電流定格	P629	P626	P630	P631	P636
20A	6MBP20VAA060-50	-	-	-	-
30A	6MBP30VAA060-50	-	-	-	-
50A	6MBP50VAA060-50	6MBP50VBA060-50	7/6MBP50VDA060-50	-	7/6MBP50VFN060-50
75A	-	6MBP75VBA060-50	7/6MBP75VDA060-50	-	7/6MBP75VFN060-50
100A	-	-	7/6MBP100VDA060-50 7/6MBP100VDN060-50	-	7/6MBP100VFN060-50
150A	-	-	7/6MBP150VDA060-50 7/6MBP150VDN060-50	-	-
200A	-	-	7/6MBP200VDA060-50 7/6MBP200VDN060-50	7/6MBP200VEA060-50	-
300A	-	-	-	7/6MBP300VEA060-50	-
400A	-	-	-	7/6MBP400VEA060-50	-

注) 7/6MBP***VDN060-50は高放熱タイプです。

1200V系

パッケージ 電流定格	P629	P626	P630	P631	P636
10A	6MBP10VAA120-50	-	-	-	-
15A	6MBP15VAA120-50	-	-	-	-
25A	6MBP25VAA120-50	6MBP25VBA120-50	7/6MBP25VDA120-50	-	7/6MBP25VFN120-50
35A	-	6MBP35VBA120-50	7/6MBP35VDA120-50	-	7/6MBP35VFN120-50
50A	-	6MBP50VBA120-50	7/6MBP50VDA120-50 7/6MBP50VDN120-50	-	7/6MBP50VFN120-50
75A	-	-	7/6MBP75VDA120-50 7/6MBP75VDN120-50	-	-
100A	-	-	7/6MBP100VDA120-50 7/6MBP100VDN120-50	7/6MBP100VEA120-50	-
150A	-	-	-	7/6MBP150VEA120-50	-
200A	-	-	-	7/6MBP200VEA120-50	-

注) 7/6MBP***VDN120-50は高放熱タイプです。

5 外形図

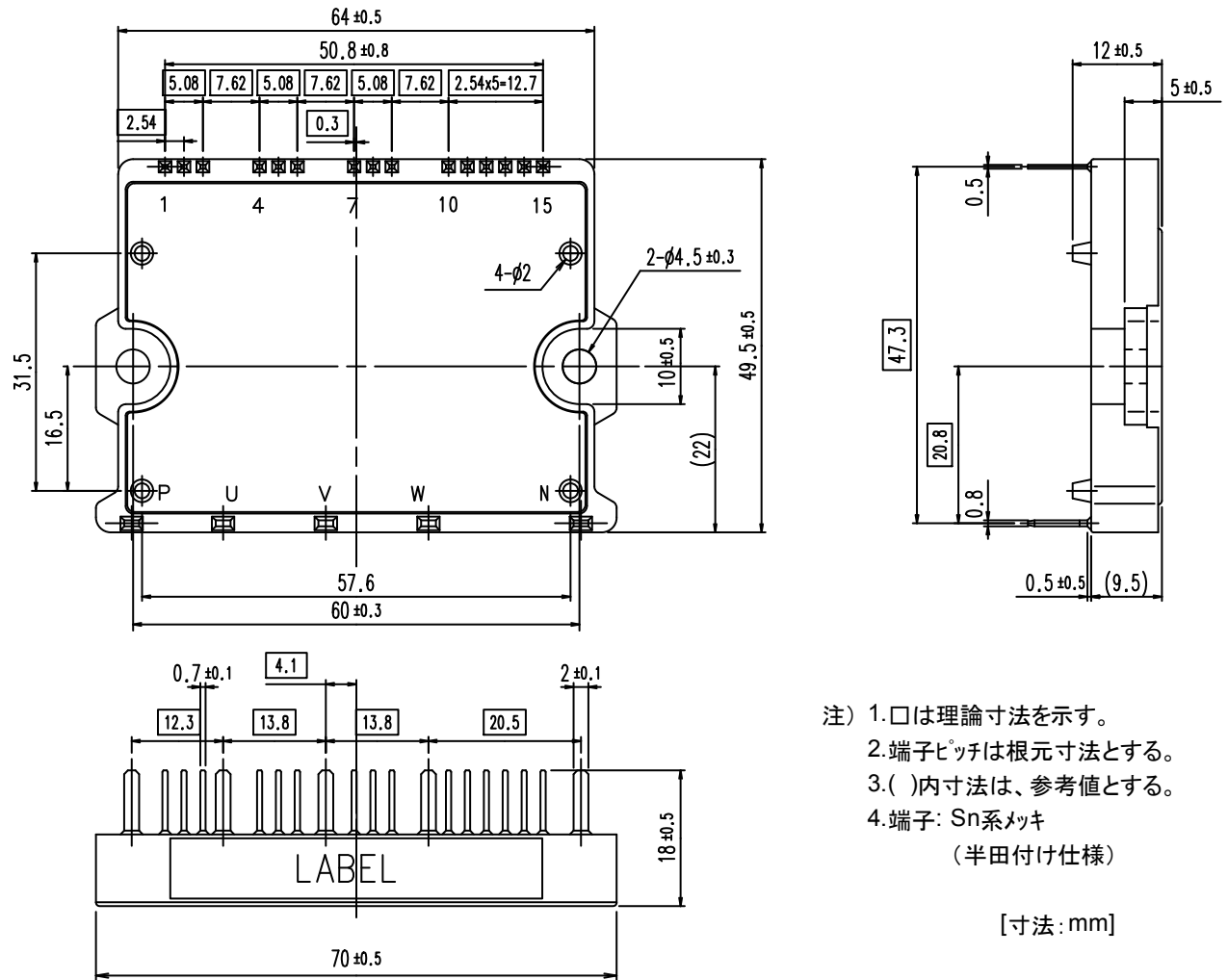


図 1-1 外形図 (P629)

対象型式: 6MBP20VAA060-50、6MBP30VAA060-50、6MBP50VAA060-50
 6MBP10VAA120-50、6MBP15VAA120-50、6MBP25VAA120-50

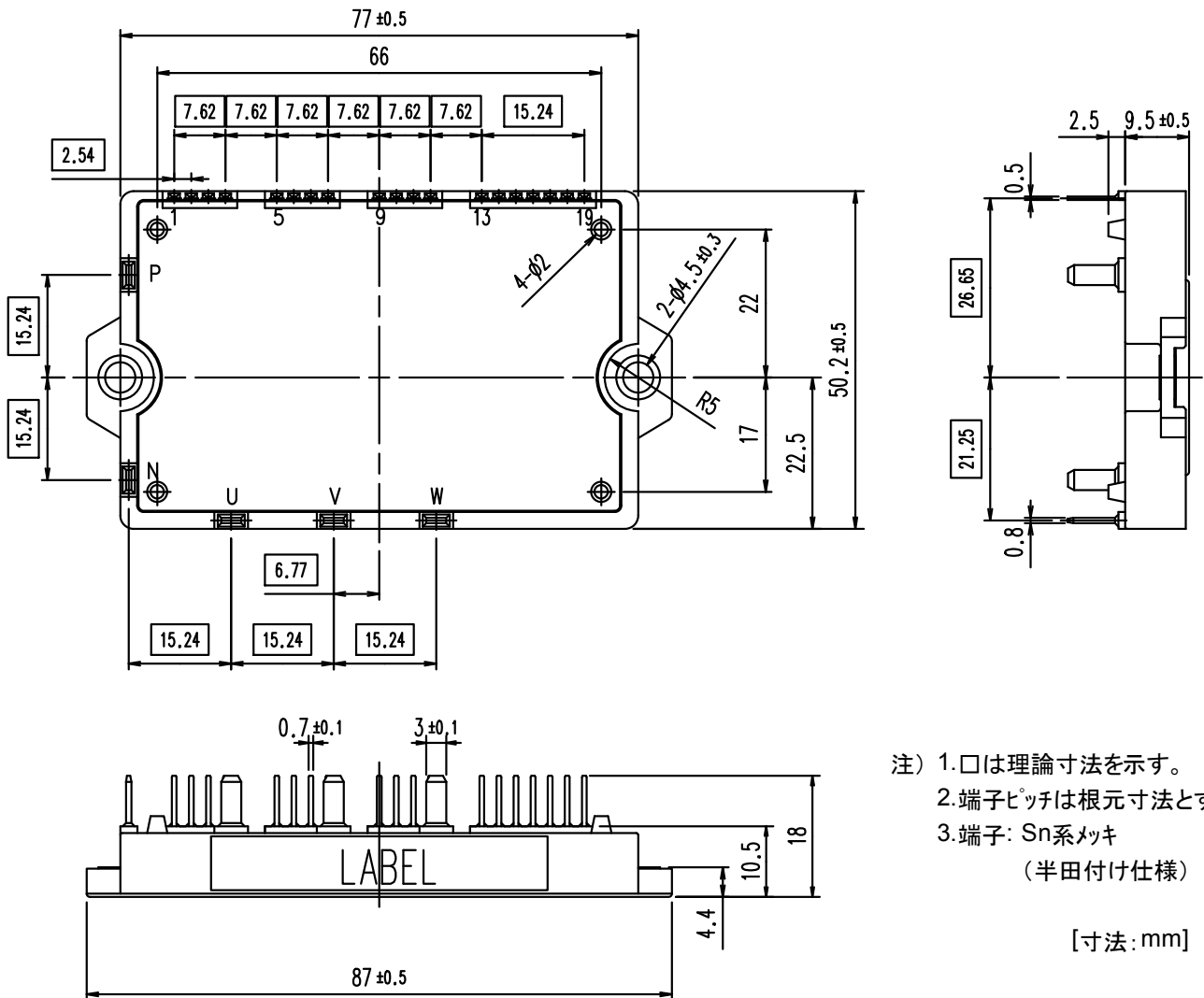
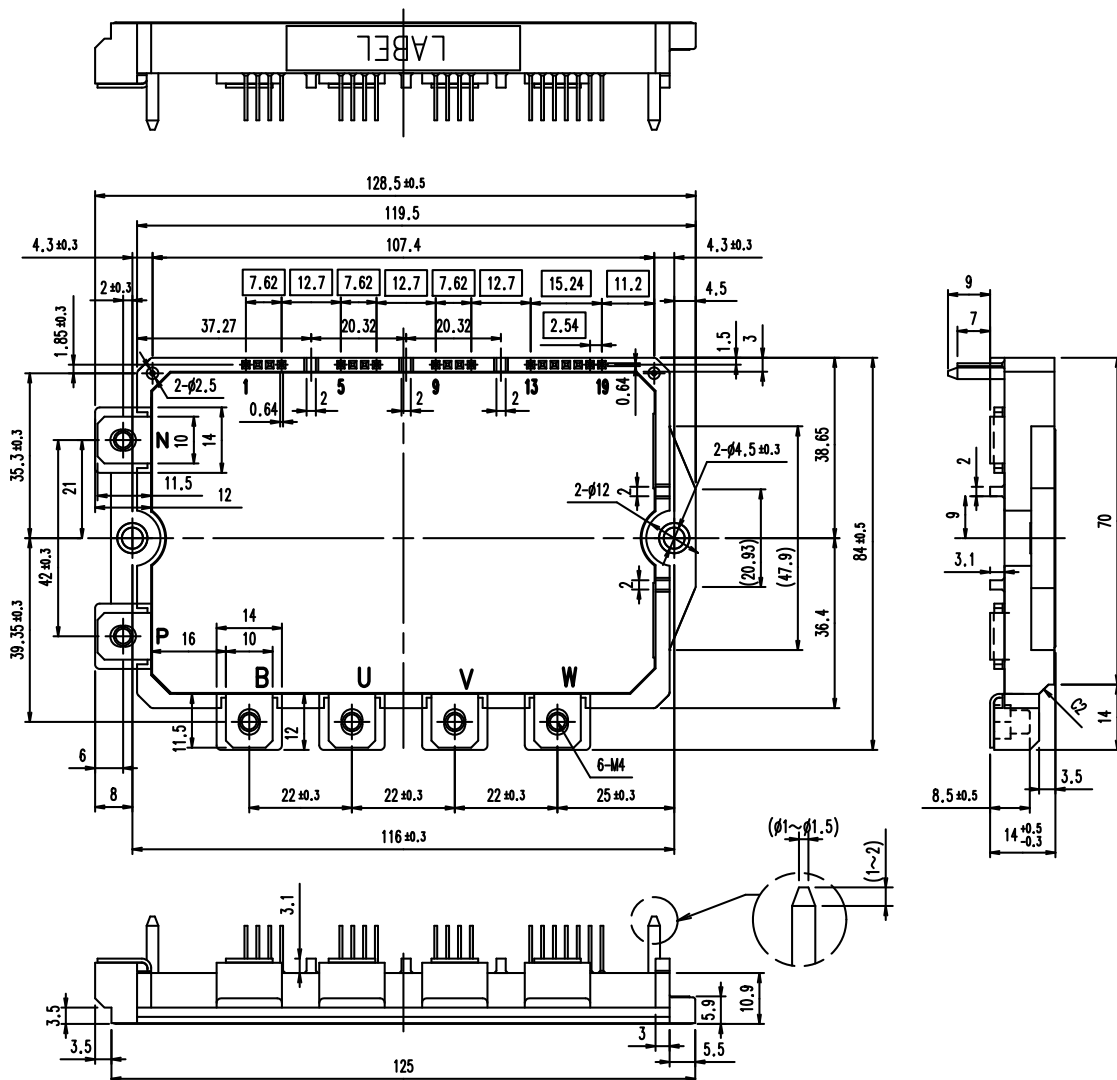


図 1-2 外形図 (P626)

対象型式: 6MBP50VBA060-50、6MBP75VBA060-50

6MBP25VBA120-50、6MBP35VBA120-50、6MBP50VBA120-50



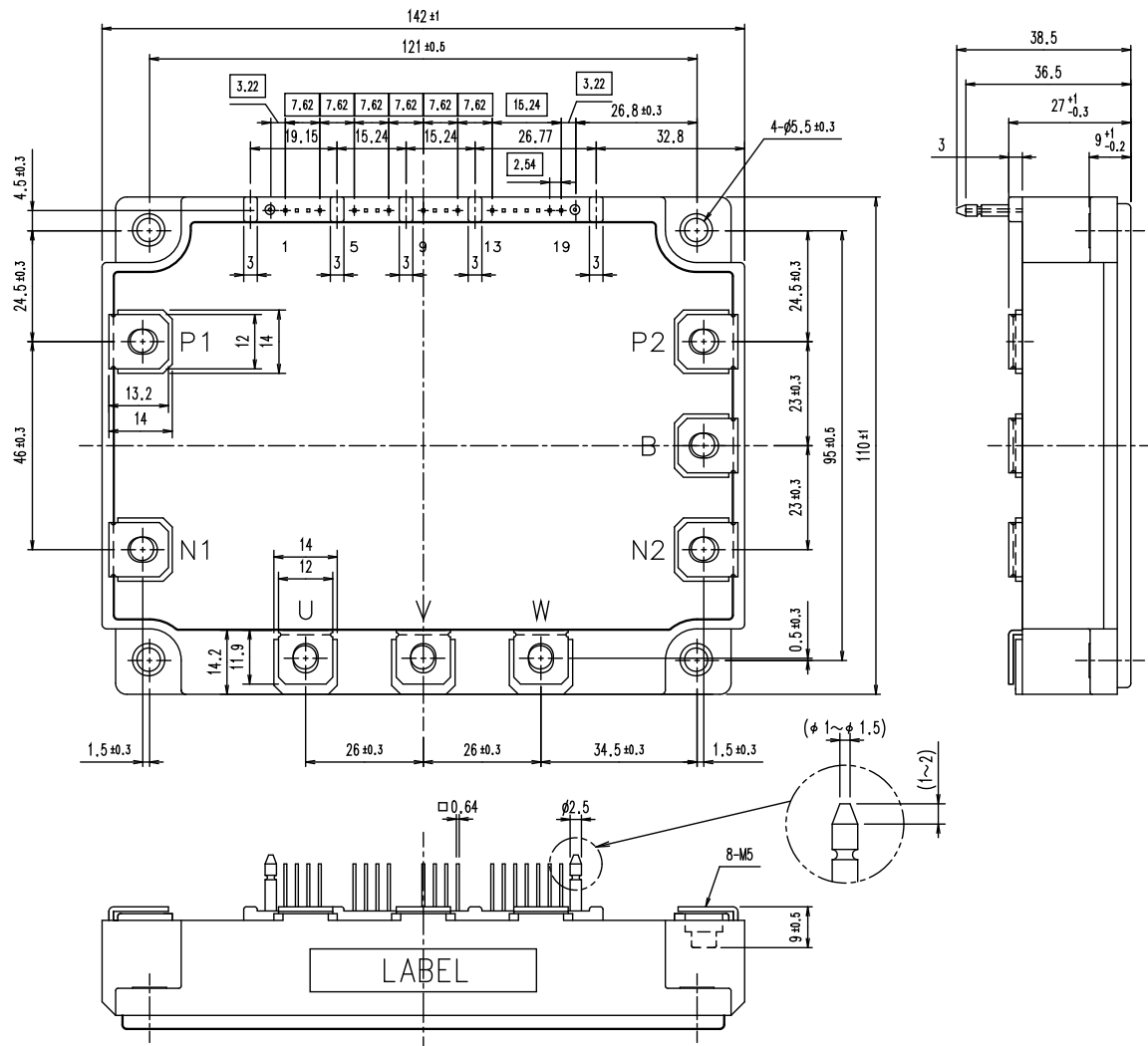
- 注) 1. □は理論寸法を示す。
 2. 端子ピッチは根元寸法とする。
 3. ()内寸法は、参考値とする。
 4. 主端子: Niメッキ
 制御端子: 下地Ni+表面Auメッキ
 (コネクタ、半田付け仕様)
 5. 制御端子両側にあるガイドピンは、黄銅(しんちゅう)です。
 (内部は、絶縁されており、どの部分にも接続されていません。)

[寸法:mm]

図 1-3 外形図 (P630)

対象型式:

7/6MBP50VDA060-50、7/6MBP75VDA060-50、7/6MBP100VDA060-50、7/6MBP100VDN060-50、7/6MBP150VDA060-50
 7/6MBP150VDN060-50、7/6MBP200VDA060-50、7/6MBP200VDN060-50、7/6MBP25VDA120-50、7/6MBP35VDA120-50
 7/6MBP50VDA120-50、7/6MBP50VDN120-50、7/6MBP75VDA120-50、7/6MBP75VDN120-50、7/6MBP100VDA120-50
 7/6MBP100VDN120-50

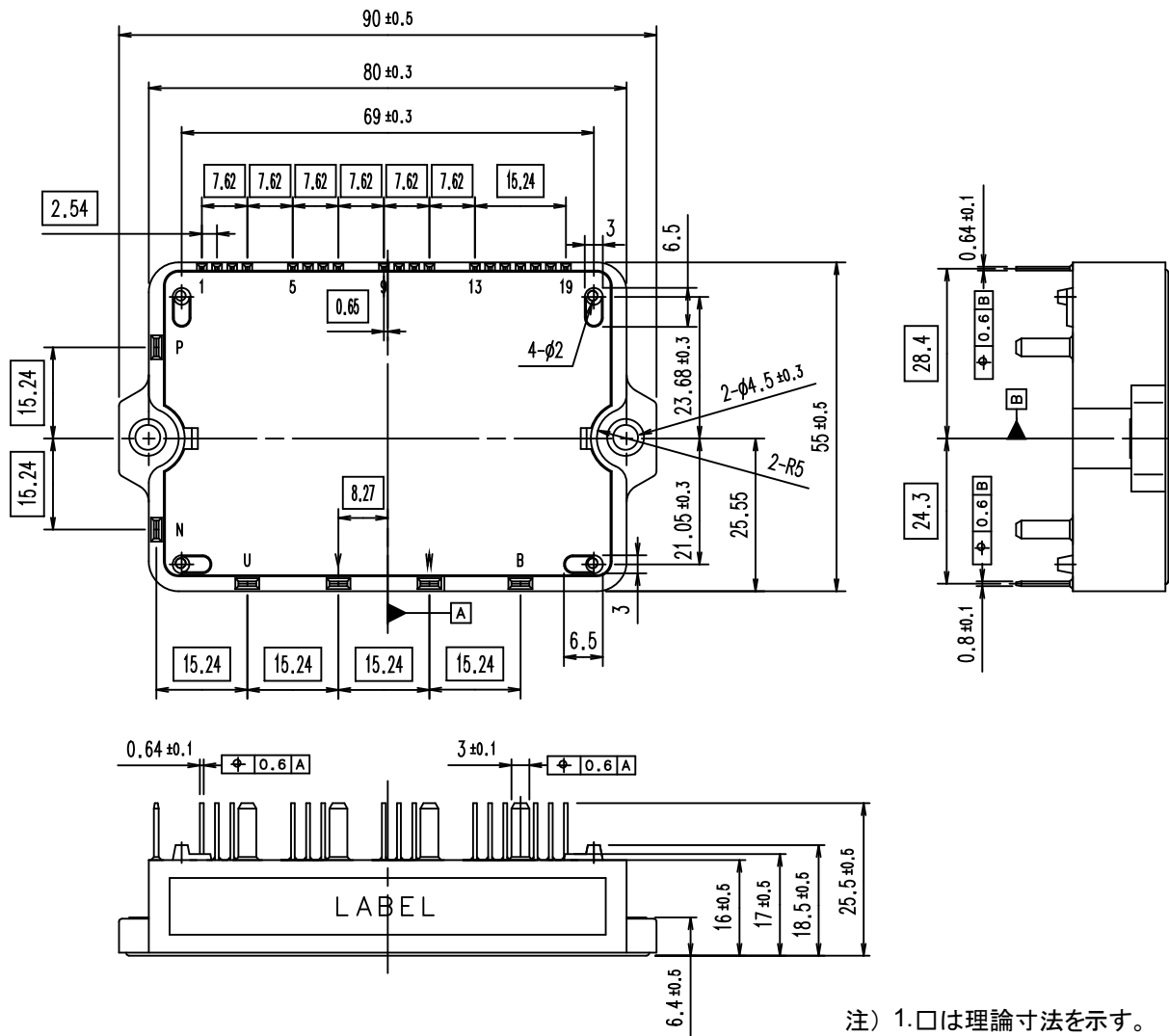


- 注) 1.口は理論寸法を示す。
 2.端子ピッチは根元寸法とする。
 3.()内寸法は、参考値とする。
 4.主端子: Niメッキ
 制御端子: 下地Ni+表面Auメッキ
 (コネクタ、半田付け仕様)
 5.制御端子両側にあるガイドピンは、黄銅(しんちゅう)です。
 (内部は、絶縁されており、どの部分にも接続されていません。)

[寸法:mm]

図 1-4 外形図 (P631)

対象型式: 7/6MBP200VEA060-50、7/6MBP300VEA060-50、7/6MBP400VEA060-50
 7/6MBP100VEA120-50、7/6MBP150VEA120-50、7/6MBP200VEA120-50



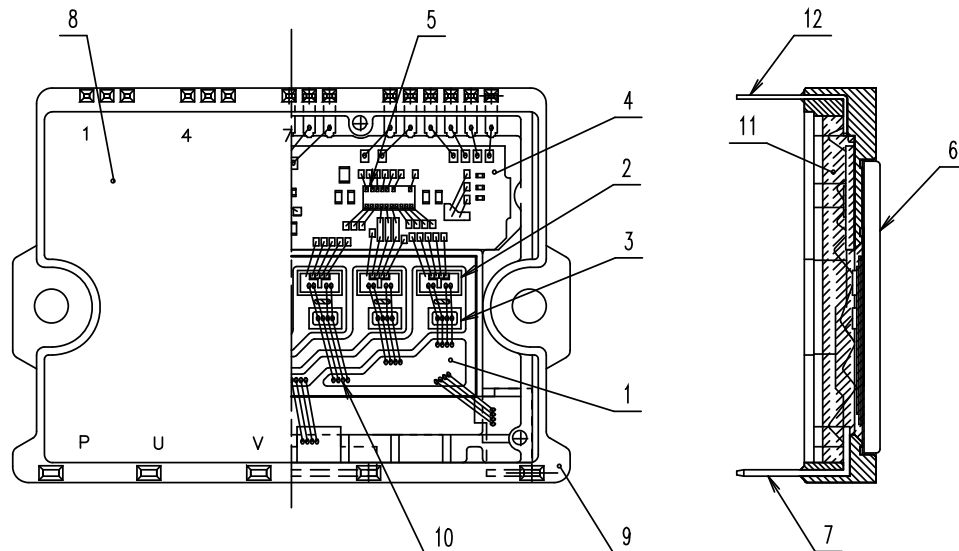
- 注) 1. □は理論寸法を示す。
 2. 端子ピッチは根元寸法とする。
 3. ()内寸法は、参考値とする。
 4. 端子: Sn系メッキ
 (半田付け仕様)

[寸法:mm]

図 1-5 外形図 (P636)

対象型式: 7/6MBP50VFN060-50、7/6MBP75VFN060-50、7/6MBP100VFN060-50
 7/6MBP25VFN120-50、7/6MBP35VFN120-50、7/6MBP50VFN120-50

6 構造

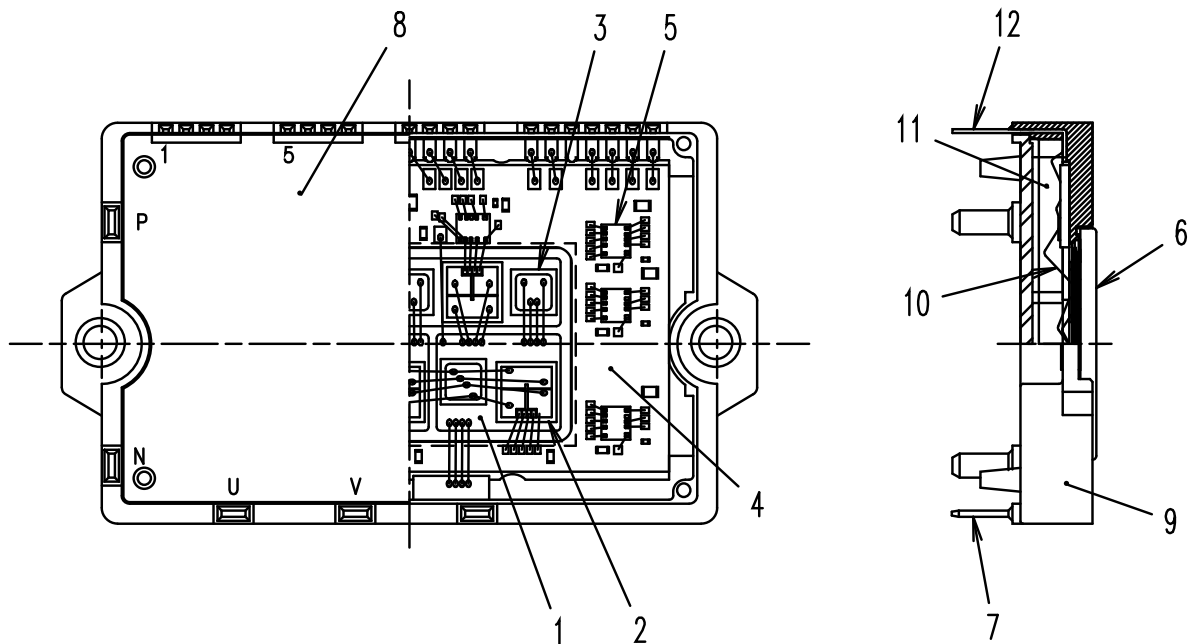


※本図は、材料説明のための図であり、正確なチップサイズやレイアウトを表記したものではありません。

No.	部品名	材料(主)	備考
1	絶縁基板	セラミック	
2	IGBT チップ	シリコン	
3	FWD チップ	シリコン	
4	プリント基板 (PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
5	IC チップ	シリコン	
6	ベース	銅	ニッケルメッキ
7	主端子	銅	下地: ニッケルメッキ 表面: すずー銅メッキ
8	フタ	PPS樹脂	UL 94V-0
9	ケース	PPS樹脂	UL 94V-0
10	ワイヤー	アルミニウム	
11	ゲル	シリコーン樹脂	
12	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地: ニッケルメッキ 表面: すずー銅メッキ

*1: 鉛ガラスは、RoHS対象外。

図 1-6 構造 (P629)

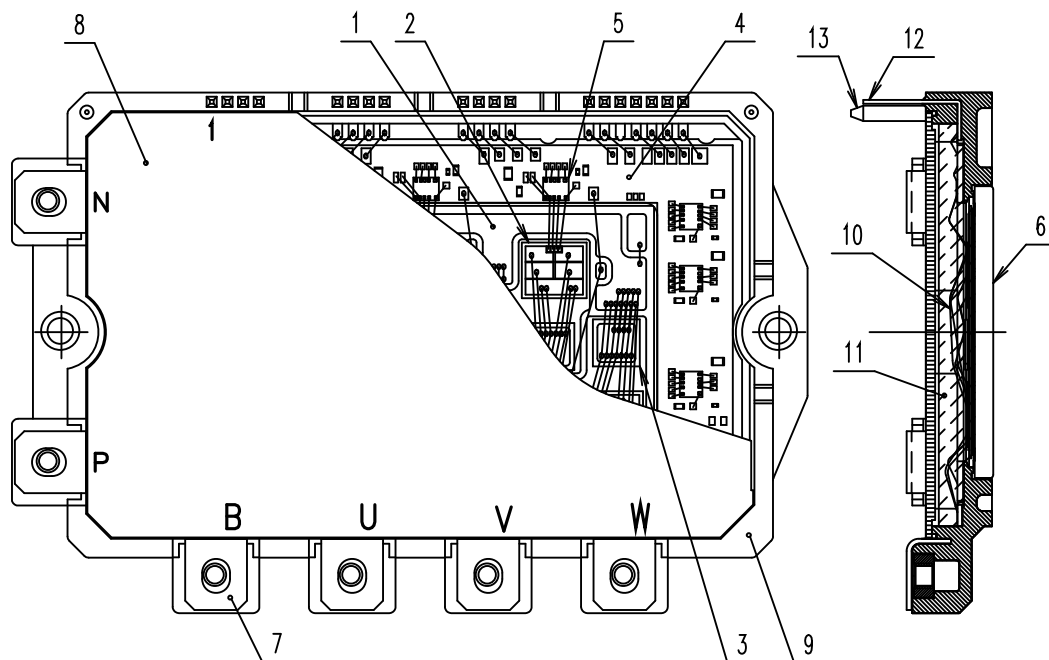


※ 本図は、材料説明のための図であり、正確なチップサイズやレイアウトを表記したものではありません。

No.	部品名	材料(主)	備考
1	絶縁基板	セラミック	
2	IGBT チップ	シリコン	
3	FWD チップ	シリコン	
4	プリント基板 (PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
5	IC チップ	シリコン	
6	ベース	銅	ニッケルメッキ
7	主端子	銅	下地: ニッケルメッキ 表面: すずー銅メッキ
8	フタ	PPS樹脂	UL 94V-0
9	ケース	PPS樹脂	UL 94V-0
10	ワイヤー	アルミニウム	
11	ゲル	シリコーン樹脂	
12	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地: ニッケルメッキ 表面: すずー銅メッキ

*1: 鉛ガラスは、RoHS対象外。

図 1-7 構造 (P626)

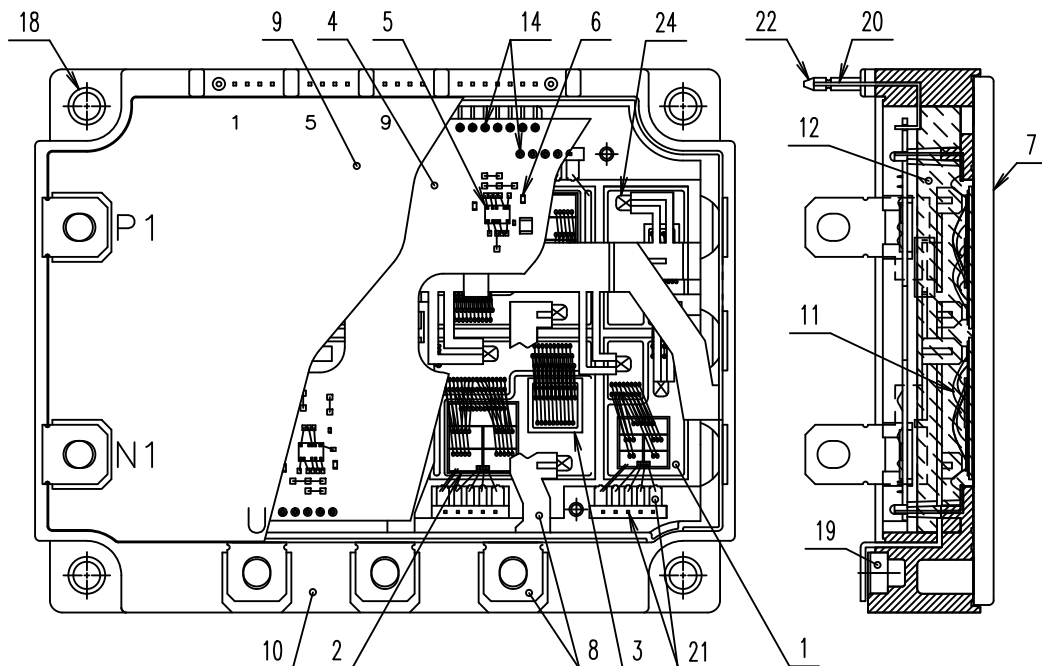


※本図は、材料説明のための図であり、正確なチップサイズやレイアウトを表記したものではありません。

No.	部品名	材料(主)	備考
1	絶縁基板	セラミック	
2	IGBT チップ	シリコン	
3	FWD チップ	シリコン	
4	プリント基板 (PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
5	IC チップ	シリコン	
6	ベース	銅	ニッケルメッキ
7	主端子	銅	表面: ニッケルメッキ
8	フタ	PPS樹脂	UL 94V-0
9	ケース	PPS樹脂	UL 94V-0
10	ワイヤー	アルミニウム	
11	ゲル	シリコーン樹脂	
12	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地: ニッケルメッキ 表面: 金メッキ
13	ガイドピン	黄銅(しんちゅう)	

*1: 鉛ガラスは、RoHS対象外。

図 1-8 構造 (P630)

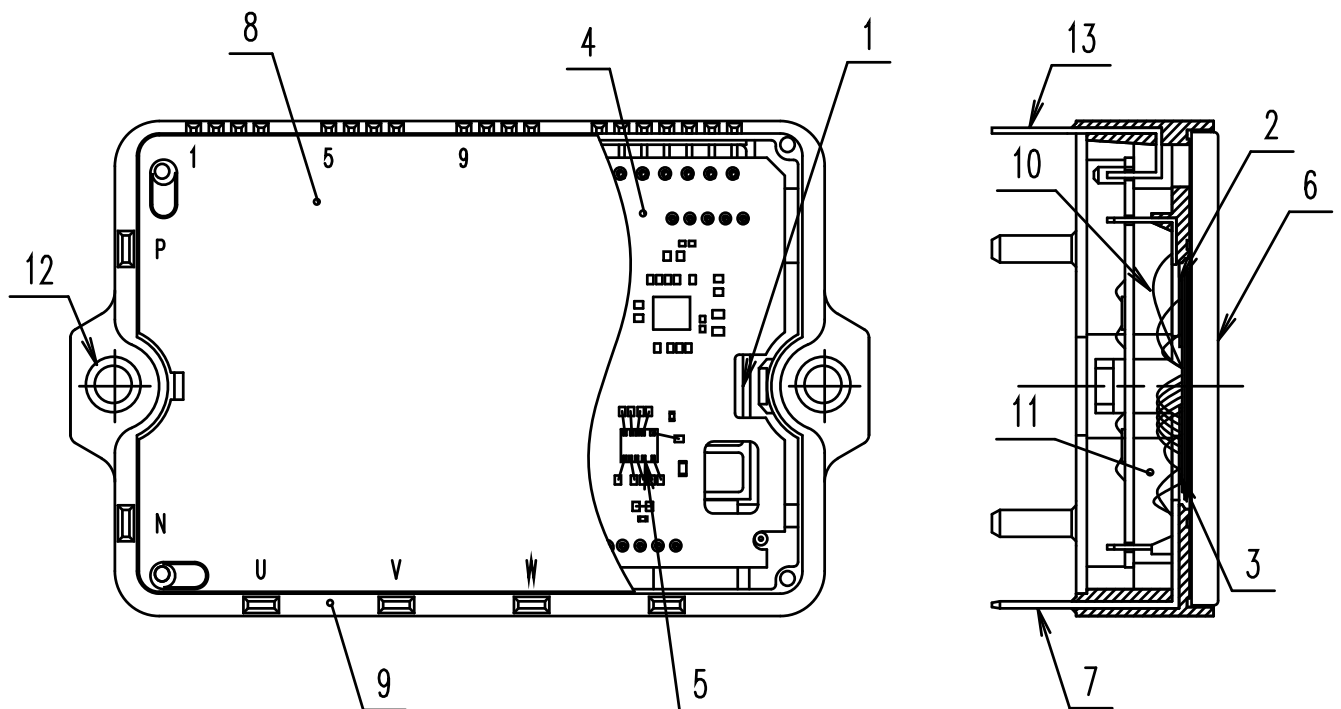


※本図は、材料説明のための図であり、正確なチップサイズやレイアウトを表記したものではありません。

No.	部品名	材料(主)	備考
1	絶縁基板	セラミック	
2	IGBT チップ	シリコン	
3	FWD チップ	シリコン	
4	プリント基板 (PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
5	IC チップ	シリコン	
6	ベース	銅	ニッケルメッキ
7	主端子	銅	表面: ニッケルメッキ
8	フタ	PPS樹脂	UL 94V-0
9	ケース	PPS樹脂	UL 94V-0
10	ワイヤー	アルミニウム	
11	ゲル	シリコーン樹脂	
12	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地: ニッケルメッキ 表面: 金メッキ
13	ガイドピン	黄銅(しんちゅう)	

*1: 鉛ガラスは、RoHS対象外。

図 1-9 構造 (P631)



※ 本図は、材料説明のための図であり、正確なチップサイズやレイアウトを表記したものではありません。

No.	部品名	材料(主)	備考
1	絶縁基板	セラミック	
2	IGBT チップ	シリコン	
3	FWD チップ	シリコン	
4	プリント基板 (PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
5	IC チップ	シリコン	
6	ベース	銅	ニッケルメッキ
7	主端子	銅	表面: すず系メッキ
8	フタ	PBT樹脂	UL 94V-0
9	ケース	PPS樹脂	UL 94V-0
10	ワイヤー	アルミニウム	
11	ゲル	シリコーン樹脂	
12	リング	SUS	
13	制御端子	黄銅(しんちゅう)	表面: すず系メッキ

図 1-10 構造 (P636)

・IPMの主端子（ネジタイプ）

主端子部の構造を以下に示します。

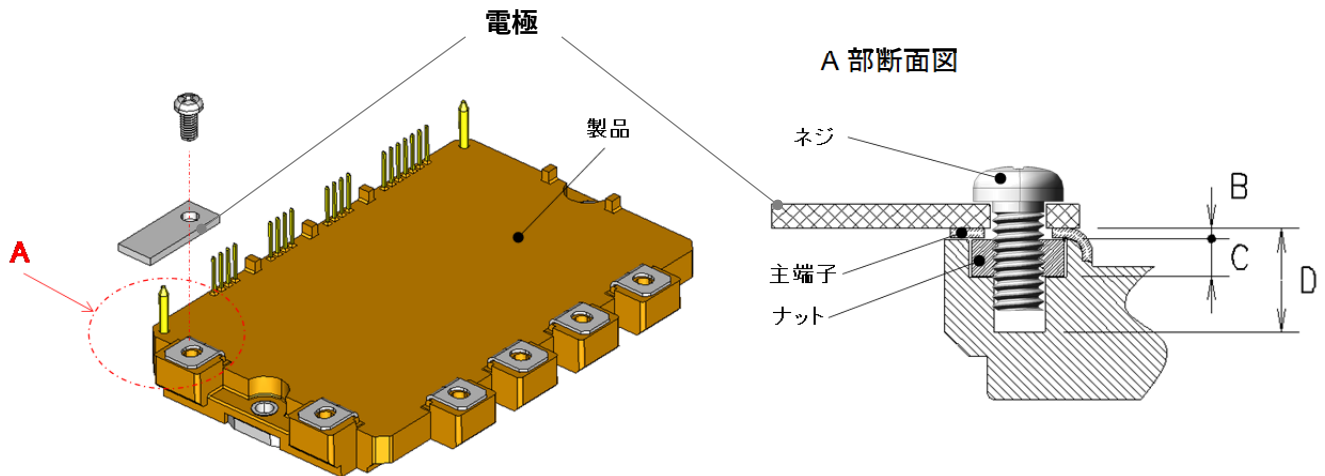


図 1-11 IPMの主端子部の構造（例 P630）

表 1-1 IPM 主端子部の仕様

PKG	ネジ規格	主端子 厚さ(B)	ナット部 深さ(C)	ネジ部 深さ(D)
P630	M4	0.8	3.5	8.5±0.5
P631	M5	1	4	9.0±0.5

[単位: mm]

・IPMのガイドピン

P630 及び P631 の制御端子部の両側にあるガイドピンは黄銅（しんちゅう）です。内部は絶縁されており、どの部分にも接続されていません。

・ P636 パッケージ フタ上面の突起高さについて

P636 のフタ上面突起の活用方法を変える事により、突起部で支える装置制御プリント板高さを IPM 底面から 17.0mm ・ 18.5mm の2種類から選択する事が可能です。

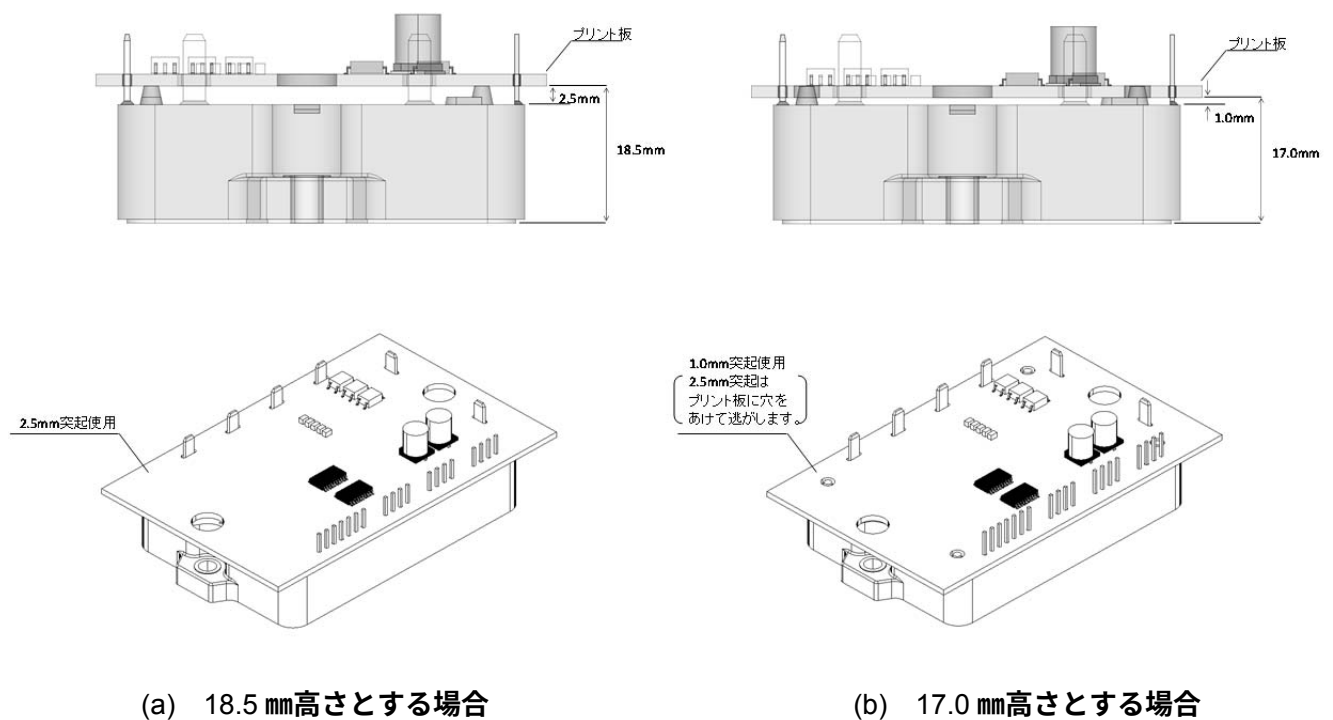


図 1-12 突起高さ活用方法

ご 注 意

- このカタログの内容（製品の仕様、特性、データ、材料、構造など）は2024年10月現在のものです。
この内容は製品の仕様変更のため、または他の理由により事前の予告なく変更されることがあります。このカタログに記載されている製品を使用される場合には、その製品の最新版の仕様書を入手して、データを確認してください。
- 本カタログに記載してある応用例は、富士電機の半導体製品を使用した代表的な応用例を説明するものであり、本カタログによって工業所有権、その他権利の実施に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 富士電機（株）は絶えず製品の品質と信頼性の向上に努めています。しかし、半導体製品はある確率で故障する可能性があります。富士電機の半導体製品の故障が、結果として人身事故、火災等による財産に対する損害や、社会的な損害を起こさぬように冗長設計、延焼防止設計、誤動作防止設計など安全確保のための手段を講じてください。
- 本カタログに記載している製品は、普通の信頼度が要求される下記のような電子機器や電気機器に使用されることを意図して造られています。
・コンピュータ ・OA 機器 ・通信機器（端末） ・計測機器 ・工作機械
・オーディオビジュアル機器 ・家庭用電気製品 ・パーソナル機器 ・産業用ロボット など
- 本カタログに記載の製品を、下記のような特に高い信頼度を持つ必要がある機器に使用をご予定のお客様は、事前に富士電機（株）へ必ず連絡の上、了解を得てください。このカタログの製品をこれらの機器に使用するには、そこに組み込まれた富士電機の半導体製品が故障しても、機器が誤動作しないように、バックアップ・システムなど、安全維持のための適切な手段を講じることが必要です。
・輸送機器（車載、船用など） ・幹線用通信機器 ・交通信号機器
・ガス漏れ検知及び遮断機 ・防災／防犯装置 ・安全確保のための各種装置 ・医療機器
- 極めて高い信頼性を要求される下記のような機器及び戦略物資に該当する機器には、本カタログに記載の製品を使用しないでください。
・宇宙機器 ・航空機搭載用機器 ・原子力制御機器 ・海底中継機器
- 本カタログの一部または全部の転載複製については、文書による当社の承諾が必要です。
- このカタログの内容にご不明の点がありましたら、製品を使用する前に富士電機（株）または、その販売店へ質問してください。本注意書きの指示に従わないために生じたいかなる損害も富士電機（株）とその販売店は責任を負うものではありません。