



# リファレンス・マニュアル

---

## ダブルパルステストボード

Revision : A

First Edition Date : March 16, 2023

Revision Date : March 16, 2023

# 目次

<b>1. はじめにお読みください</b> .....	<b>4</b>
1.1. 重要事項 .....	4
1.1.1. 最初にお読みください .....	4
1.1.2. 本ボードの用途 .....	4
1.1.3. 本ボードをご使用されると想定するお客様 .....	4
1.1.4. 本ボードを使用する際の注意事項 .....	4
1.1.5. ボード改善のポリシー .....	4
1.1.6. ボードの RMA について .....	4
1.1.7. 図および写真 .....	5
1.2. 開発元 .....	5
1.3. お問い合わせ先 .....	5
1.4. 免責、及び、ご利用上の注意 .....	5
<b>2. 安全上の注意</b> .....	<b>6</b>
2.1. 凡例 .....	6
2.2. 注意事項 .....	6
<b>3. 開封時にご確認ください</b> .....	<b>8</b>
<b>4. 本ボードの機能と特徴</b> .....	<b>9</b>
4.1. 主な特徴 .....	9
4.2. ボード仕様 .....	9
4.3. ブロック図 .....	11
4.4. 電気的特性 .....	13
<b>5. 本ボードのコンポーネント</b> .....	<b>14</b>
5.1. LED 表示 .....	14
5.2. コネクタ・ピンアサイン .....	15
5.3. ゲート駆動用電源回路 .....	17
5.3.1. 正バイアスの調整方法 .....	17
5.3.2. 負バイアスの調整方法 .....	18
5.4. ゲート駆動回路 .....	18
5.5. スナバ回路 .....	21
5.5.1. RC デバイススナバ .....	21
5.5.2. RC バススナバ .....	22
<b>6. デバイス測定方法</b> .....	<b>23</b>
6.1. VDS、VGS の測定 .....	23
6.2. CT による電流測定 .....	24
6.3. ログスキー型電流プローブでの測定 .....	24

6.4. コアキシャル型シャント抵抗での測定 .....25

6.5. ダブルパルステストの手順 .....25

# 1. はじめにお読みください

## 1.1. 重要事項

### 1.1.1. 最初にお読みください

- ・ 本ボードのご使用前に必ず本リファレンス・マニュアルをお読みください。
- ・ 本リファレンス・マニュアルは、必要なときに参照できるように保管してください。
- ・ ボードの構成を十分に理解したうえでボードを使用してください。

### 1.1.2. 本ボードの用途

- ・ 本ボードは、SiC FET などのパワー系スイッチングデバイスの評価で一般的なダブルパルステストを行う用途で設計されています。ハーフブリッジ回路の構成で、必要なゲートドライバや電源回路も搭載されていますので、容易にスイッチング特性の評価を行うことができます。この用途に従って、本ボードを正しく使用してください。

### 1.1.3. 本ボードをご使用されると想定するお客様

- ・ 本ボードは、本資料をよく読み、理解した人のみをご使用ください。高電圧を扱う場合、その危険性を十分理解し、適切な対策をとった環境でのみご使用ください。評価対象となるスイッチングデバイスの基本的な知識も必要です。

### 1.1.4. 本ボードを使用する際の注意事項

- ・ 本ボードは、お客様の開発および評価段階で使用するための評価支援ボードです。本ボードをお客様の装置に組み込んで製品化、販売することはできません。また、開発済みの回路については、必ず統合試験、評価、または実験などにより実使用の可否をご確認ください。
- ・ 本ボードの使用から生ずる一切の結果について、株式会社マクニカ（以降マクニカ）は責任を持ちません。
- ・ マクニカは、本ボード不具合に対する回避策の提示または、不具合改修などについて、有償もしくは無償の対応に努めます。ただし、いかなる場合でも回避策の提示または不具合改修を保証するものではありません。
- ・ マクニカは、潜在的に内包されるすべての危険性を評価予期しているわけではありません。したがって本ボードやリファレンス・マニュアル内の警告や注意は、すべての警告や注意を含んでいるわけではありません。お客様の責任で、本ボードを正しく安全に使用して下さい。
- ・ 特に本ボードを高電圧で使用される場合、十分な安全対策をとった環境でご使用ください。本ボードの使用時におきた事故や怪我に対して、マクニカは責任をおいしません
- ・ 本ボードに搭載されているデバイスに不具合がある場合であっても、デバイスの不具合改修品には交換しません。
- ・ 本ボードの改造又は、お客様によるボードの損傷時は、交換対応ができません。
- ・ 本ボードは、鉛フリー製品を使用したボードです。
- ・ 本マニュアルに記載のある各ベンダの商標および登録済み商標の権利は、各ベンダに帰属します。

### 1.1.5. ボード改善のポリシー

- ・ マクニカは、ボードのデザイン、パフォーマンスおよび安全性に関してボードを常に改善しつづけます。
- ・ マクニカは、お客様に予告なく、いつでもボードのドキュメント、リファレンス・マニュアル、デザインおよび仕様の一部またはすべてを変更する権利を保有します。

### 1.1.6. ボードの RMA について

ボードの納品後、30 日以内の初期不良に関しましては無償交換にて対応させていただきます。

ただし、以下の場合は無償交換の対応ができませんのでご了承ください。

- (1) ボードの誤使用または、通常使用環境ではない状況でのボードの損傷
- (2) ボードの改造または補修
- (3) 火災、地震、ボードの落下やその他アクシデントによる損傷

### 1.1.7. 図および写真

図や写真は、お手元にある実際のボードとは異なる可能性があります。

## 1.2. 開発元

株式会社マクニカ アルティマカンパニー

〒222-8561 横浜市港北区新横浜 1-6-3

## 1.3. お問い合わせ先

ご購入いただいた販売代理店、もしくは下記 Web のお問い合わせフォームよりお問い合わせ下さい。

Mpression ブランド Web サイト内 お問い合わせページ：

[https://www.macnica.co.jp/business/semiconductor/support/others/mpression\\_contact/](https://www.macnica.co.jp/business/semiconductor/support/others/mpression_contact/)

## 1.4. 免責、及び、ご利用上の注意

弊社より資料を入手されましたお客様におかれましては、下記の使用上の注意を一読いただいた上でご使用ください。

- ・ 本資料内の図面やその他全てを無断複製することを禁じます。
- ・ 本資料は予告なく変更することがあります。
- ・ 本資料の作成には万全を期していますが、万一ご不明な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がございましたら、下記までご一報いただければ幸いです。

株式会社マクニカ

Mpression 企画開発部

〒108-0075 東京都港区港南 1-8-23 Shinagawa HEART

- ・ 本資料で取り扱っている回路、技術、プログラムに関して運用した結果の影響については、責任を負いかねますのであらかじめご了承ください。
- ・ ボードをご使用になる場合は、各デバイス・メーカーの最新資料もあわせてご利用ください。

## 2. 安全上の注意

ここには、お使いになる人や、他の人への危害、財産への損害を未然に防ぐための注意事項を記載していますので、必ずお守りください。

### 2.1. 凡例

 <b>危険</b>	この表示は、取り扱いを誤った場合、「死亡また重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される」内容です。
 <b>警告</b>	この表示は、取り扱いを誤った場合、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。
 <b>注意</b>	この表示は、取り扱いを誤った場合、「傷害を負う可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される」内容です。

### 2.2. 注意事項

 <b>危険</b>	ACアダプタが必要な場合、本マニュアルで指定された仕様に基づく AC アダプタ、もしくは同梱品を使用してください。 指定の仕様を満たさない AC アダプタを使用した場合は、キットの発熱、破裂、発火の原因となります。
 <b>警告</b>	強い衝撃を与えたり、投げつけたりしないでください。 発熱、破裂、発火や機器の故障、火災の原因となります。  電子レンジなどの加熱調理機器や高压容器に、本体や AC アダプタを入れないでください。本体や AC アダプタの発熱、破裂、発火、発煙、部品の破壊、変更などの原因となります。  使用中の本体を布など熱のこもりやすいもので包んだりしないでください。 熱がこもり、発火、故障の原因となることがあります。
 <b>警告</b>	本体を廃棄する時は、他の一般ゴミと一緒に捨てないで下さい。 火中に投じると破裂する恐れがあります。廃棄方法については、廃棄物に関する各種法律・法令・条例等に従ってください。  電源コードを強く引っ張ったり、重いものを乗せたりしないでください。 電源コードを傷つけたり、破損したり、束ねたり、加工したりしないでください。 傷ついた部分から漏電して、火災・感電の原因になります。  濡れた手で電源プラグを抜き差ししないでください。 感電による怪我や故障の原因になります。  電源プラグはコンセントの奥までしっかりと差し込んでください。 しっかり差し込まないと、感電や発熱による火災の原因となります。  タコ足配線を行ったり、AC アダプタの規格電圧以外の電源に接続したりしないでください。 故障や感電、発熱による火災の原因となります。

 <p><b>警告</b> (前項から継続)</p>	<p>電源プラグのほこりを定期的に拭き取り、コンセント周辺のたまったほこりを取り除いてください。 ほこりがたまったままで使用していると湿気などで、絶縁不良となり、火災の原因になります。 電源プラグやコンセント周辺のほこりは、乾いた布で拭き取ってください。</p> <p>本ボードにコップや花瓶など、水や液体が入った容器を置かないでください。 本ボードに水や液体が入ると、故障や感電の原因になります。水などをこぼした場合は、使用を中止し、電源を切って電源プラグを抜いてください。修理や技術的な相談は購入元へお問い合わせください。</p> <p>本ボードや付属品は子供の手の届かないところに保管してください。子供の手の届くところに保管すると、けがの原因になります。</p>
 <p><b>注意</b></p>	<p>ぐらついた台の上や傾いた場所等、不安定な場所には置かないでください。 落下して、けがや故障の原因になります。</p> <p>直射日光の強い場所や炎天下の車内など高温の場所で使用、放置しないでください。 発熱、破損、発火、暴走、変形、故障の原因になります。また、機器の一部が熱くなり、火傷の原因となる場合もあります。</p> <p>極端な高温、低温、また温度変化の激しい場所で使用しないで下さい。 故障の原因となります。周囲温度は 5℃ ~ 35℃、湿度は 0% ~ 85%の範囲でご使用ください。</p> <p>本ボードを組み込んだ装置の保守中は、電源を抜いて作業してください。 感電の危険性があります。</p> <p>ボードに無理な力がかかるような場所に置かないでください。 基板の変形により、基板の破損、部品の脱落、故障の原因となります。</p> <p>拡張ボードや他の周辺機器と一緒にお使いの場合には、それぞれ個別の取り扱い説明書をよく読んで適正にお使いください。 本マニュアルに記載されているもの、また別途動作を確認できていることを公表しているものの他は、特定の拡張ボードや周辺機器の相互動作は保証いたしかねます。</p> <p>本ボードを移動・接続するときは、電源スイッチを切ってください。 電源をいれたまま移動・接続すると、故障や感電の原因になります。</p> <p>ベンジンやシンナーなど化学薬品を含んだ雑巾で手入れしないでください。 本ボードが変質する可能性があります。科学雑巾を使用するときは、その注意書きに従ってください。</p> <p>本ボードを箱から取り出した際、機器本体に結露が発生した場合は、すぐに電源を入れないでください。 冷えた本ボードを暖かい部屋で箱から取り出すと、結露が発生することがあります。 結露があるまま電源を入れると、本ボードが破損したり、部品の寿命が短くなる場合があります。 本ボードを取り出したら室温になじませてください。結露が発生した場合は、水滴が蒸発してから設置や接続を行ってください。</p> <p>カスタマイズ可能と明示している部分以外の分解、解体、改変、改造、再生はしないでください。 本キットはカスタマイズが可能なキットですが、本マニュアルに指定された部分以外は基本動作に必要な部分に何らか外部の手が加わることでボード全体の動作保証が出来なくなります。本マニュアルに記載されているカスタマイズ可能部分以外</p>

のカスタマイズをご希望の場合には、はじめに必ず問い合わせ先にご相談ください。

### 3. 開封時にご確認ください

梱包の開封時点でそれぞれ同梱されているか、破損など無いかを確認してください。

梱包物が足りない場合や、外見上認識できる破損を発見した場合には、お届けより 30 日以内に購入元の担当営業までご連絡ください。

表 3-1 梱包物一覧

ダブルパルステストボード : 1 枚	
スペーサー : 8 本	
ネジ : 8 本	
スナバ回路用コンデンササンプル (2kV / 68pF, 100pF, 220pF, 470pF, 680pF, 1000pF)	
梱包物一覧・注意事項	
リファレンス・マニュアル	これらのファイルは、『梱包物一覧・注意事項』に記載されている URL よりダウンロードしてください。
回路図	
BOM リスト	
PCB レイアウト	

## 4. 本ボードの機能と特徴

### 4.1. 主な特徴

本ボードは、SiC FET などのパワー系スイッチングデバイスの評価で一般的なダブルパルステストを行う目的で設計されています。ハーフブリッジ回路の構成で、必要なゲートドライバや電源回路を搭載済みです。各種プローブや電流センサーにも対応しています。

- ・最大 1700V、150A のダブルパルステストに対応
- ・TO-247-4L , TO-247-3L に対応したスルーホールを準備
- ・+12V 単一電源で動作
- ・調整可能なゲート駆動用絶縁電源を搭載（～25V/ツェナーダイオードの選択による）
- ・ゲート駆動のゼロバイアスまたは負バイアスをジャンパーで設定可能
- ・ミラー・クランプ 内蔵のドライバ IC を採用
- ・VDS,VGS のプロービングに光絶縁プローブ用のコネクタ、プローブコンタクトを搭載
- ・電流センサーに CT、コアキシャル型シャント抵抗、ログスキーコイルを使用可能

本ボードはダブルパルステスト専用で設計されています。連続通電は想定されていません。

### 4.2. ボード仕様

図 4.2-1,2 にダブルパルステストボードの外観を、表 4.2-1 に寸法を示します。

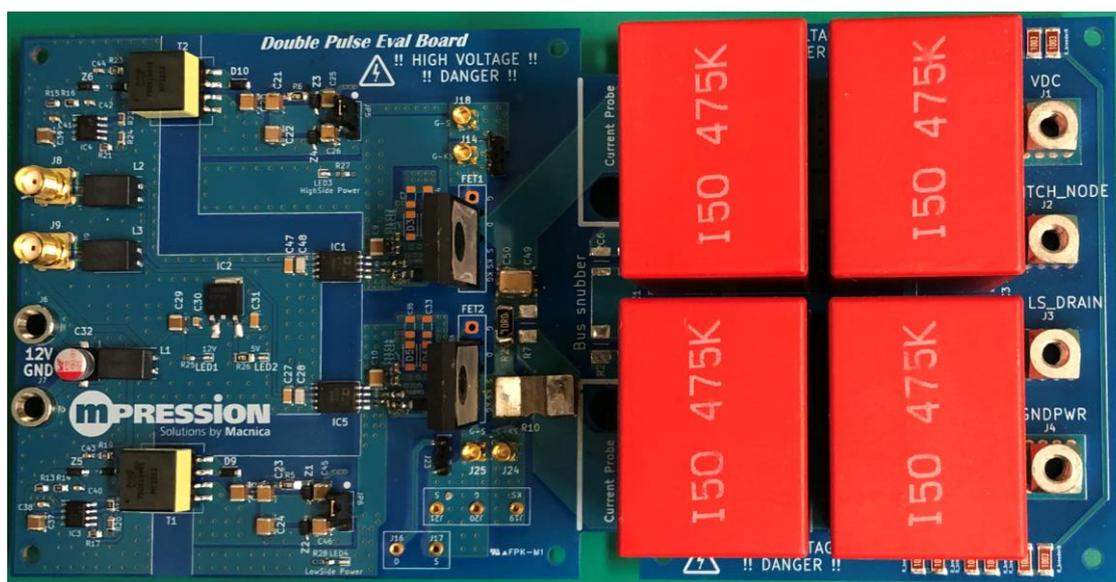


図 4.2-1 外観 表

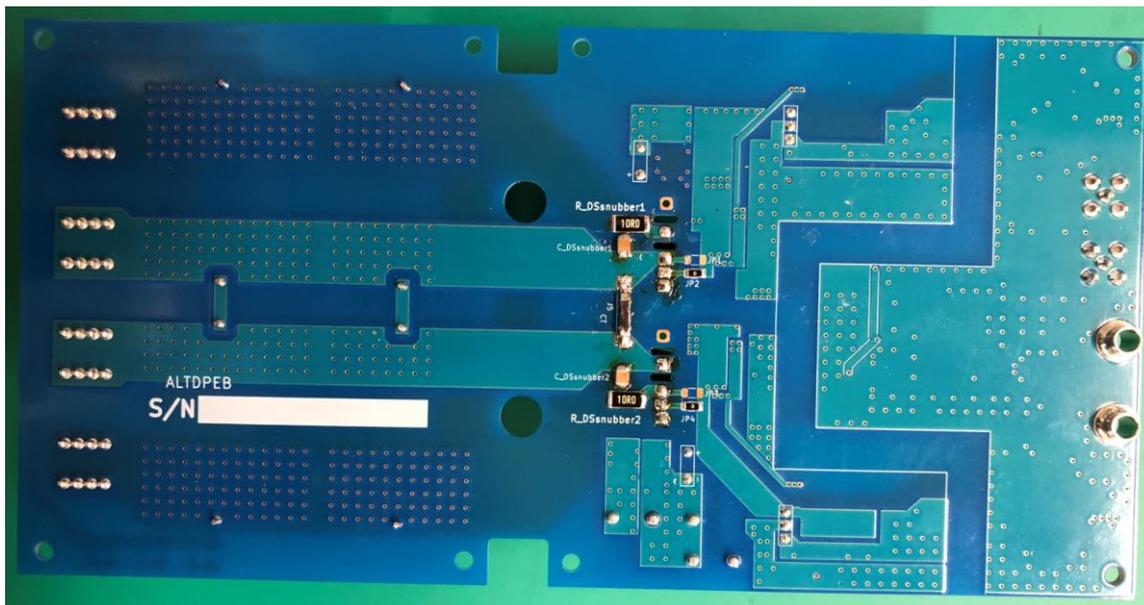


図 4.2-2 外観 裏

表 4.2-1 寸法・重量

Length	211.6	mm
Width	106.2	



表 4.3-1 ブロックの機能詳細

機能	詳細
Gate Driver	ゲート駆動 IC (ADuM4121)
Isolated Power supply	ゲート駆動回路用電源 IC (LT8302)
Gate resistance	FET のスイッチング速度(ターンオンとターンオフ)を調整するための調整回路
Low Drop Out regulator	制御回路用電源。ロジックレベル入力信号の制御回路用電源
Bus Capacitor	VDC ラインの平滑コンデンサ
Bus snubber	VDC バススナバ
DS Snubber	上アーム、下アームそれぞれに接続する RC スナバ回路
Gate Protection	ゲート、ソース間のサージ電圧保護回路。正サージや負サージをショットキーバリアダイオードでクランプする
Breeder Resistance	VDC 放電抵抗 (100k $\Omega$ × 14 直列) VDC=OFF 時、VDC ラインのコンデンサの電荷を放電する
Negative Bias select	GNDA/B の電圧設定。0V/負電圧を設定ピンにて選択する

## 4.4. 電気的特性

表 4.4-1 に最大定格を、表 4.4-2 に推奨動作条件を示します。

表 4.4-1 最大定格

項目	シンボル	Min	Max	単位	注記
Input High Voltage DC	VDC		1700	V	VDC ラインのコンデンサに準拠
Supply Voltage	12V_IN		25	V	
Input Signal Voltage	VIA,VIB	-0.3	7	V	ADuM4121
Storage Temperature	T <sub>STG</sub>	-10	85	°C	

表 4.4-2 推奨動作条件

項目	シンボル	Min	Typ	Max	単位	注記
Input High Voltage DC	VDC			1700	V	
Supply Voltage	12V_IN	10.8	12	13.2	V	
Double Pulse Current	IDP			150	A	
Gate positive supplied voltage	VDDA.VDDB		15		V	5.3.1 を参照 ダイオードの性能に依存
Gate negative supplied voltage	VGND A,VGND B		-4.7		V	5.3.2 を参照 ダイオードの性能に依存
Input signal Low level voltage	V <sub>IL</sub>			1.5	V	
Input signal High Level voltage	V <sub>IH</sub>	3.5			V	
Operating Temperature	Top	-10		85	°C	

完全なリファレンスマニュアルのダウンロード：

[https://www.macnica.co.jp/business/semiconductor/download/double\\_pulse\\_evaluation\\_board\\_reference\\_manual/](https://www.macnica.co.jp/business/semiconductor/download/double_pulse_evaluation_board_reference_manual/)