第2世代SiC-MOSFET搭載
E/G-typeケース型
フルSiCモジュール用評価ボード

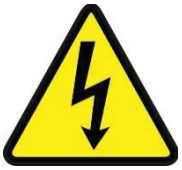
User's Guide

＜高電圧に関するご注意事項＞

◇操作を始められる前に！

このドキュメントは、第 2 世代 SiC-MOSFET チップを搭載した E/G タイプのケース型フル SiC モジュール用評価ボード(BSMGD2G12D24-EVK001)とその機能に限定し記載しています。
第 2 世代 SiC-MOSFET チップを搭載した E/G タイプのケース型フル SiC モジュールの
より詳細な内容については、データシートを参照してください。

安全に操作を行って頂く為に、評価ボードをご使用になる前に
必ずこのドキュメントの全文を読んでください！



また、使用される電圧およびボードの構造によっては、
生命に危険をおよぼす電圧が発生する場合があります。
必ず下記囲み内の注意事項を厳守してください。

＜使用前に＞

① ボードの落下などによる部品の破損、欠落がない事を確認してください。
② 導電性の物体がボード上に落ちていない状態である事を確認してください。
③ モジュールと評価ボードのはんだ付けを行う際は、はんだ飛散に注意してください。
④ 基板に、結露や水滴がない事を確認してください。

＜通電中＞

⑤ 導電性の物体がボードに接触しないよう注意してください。
⑥ 動作中は、偶発的な短時間の接触、もしくは手を近づけた場合の放電であっても、重篤に陥る場合や生命に関わる危険性があります。
絶対にボードに素手で触れたり、近づけ過ぎたりしないでください。
また、ピンセットやドライバなど導電性の器具を用いての作業も上記同様に注意してください。
⑦ 定格以上の電圧が印加された場合、短絡など仕様状況によっては部品の破裂等も考えられます。部品の飛散などによる危険についても考慮して下さい。
⑧ 動作時は、熱等によるボード・部品の変色や液漏れ等、及び低温評価による結露に注意しながら作業を進めてください。

＜使用後＞

⑨ 評価ボードには、高電圧を蓄える回路が含まれる場合があります。接続している電源回路を切断しても電荷を蓄えているため、ご使用後には必ず放電し、放電したことを確認してから取り扱うようにして下さい。
⑩ 過熱された部品への接触による火傷等に注意してください。

この評価ボードは、研究開発施設で使用されるもので、
各施設において高電圧を取り扱う事を許可された方だけが使用出来ます。
また、高電圧を使用しての作業時には、「高電圧作業中」等の明示を行い、インターロック等を備えたカバーや保護メガネの着用等、安全な環境において作業される事を推奨します。

© 2019 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

＜使用に関するご注意事項＞

◇操作を始められる前に！

■未実装部品について

下記抵抗が未実装のため、そのままでは駆動できません。必ず抵抗を実装してから使用を開始するようにして下さい。

・ゲート抵抗（R118～R125,R218～R225）

・ソフトターンオフ抵抗（R126,R226）

■動作確認について

評価基板を SiC モジュールに組み付けていない状態では、短絡保護機能が動作してしまうため、ゲートドライブ出力は正常に出力されません。

動作確認する場合は、SiC モジュールに組み付けた状態で行ってください。

© 2019 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

フル SiC モジュール　評価キット

第 2 世代 SiC-MOSFET 搭載
E/G-type ケース対応
フル SiC モジュール評価用ゲートドライブ基板

BSMGD2G12D24-EVK001

1．概要

フル SiC モジュール評価用ゲートドライブ基板（BSMGD2G12D24-EVK001）は、ローム製第 2 世代 SiC-MOSFET を搭載した E/G タイプのケース型フル SiC モジュールを適切で安全に駆動できる評価用ゲートドライブ基板です。

本評価用ゲートドライブ基板はケース型フル SiC モジュールの評価を簡単かつ容易にできるようにするために、駆動に必要な回路や電源、保護回路が内蔵されています。ご使用になるケース型フル SiC モジュールに対応した評価用ゲートドライブ基板をご使用ください。

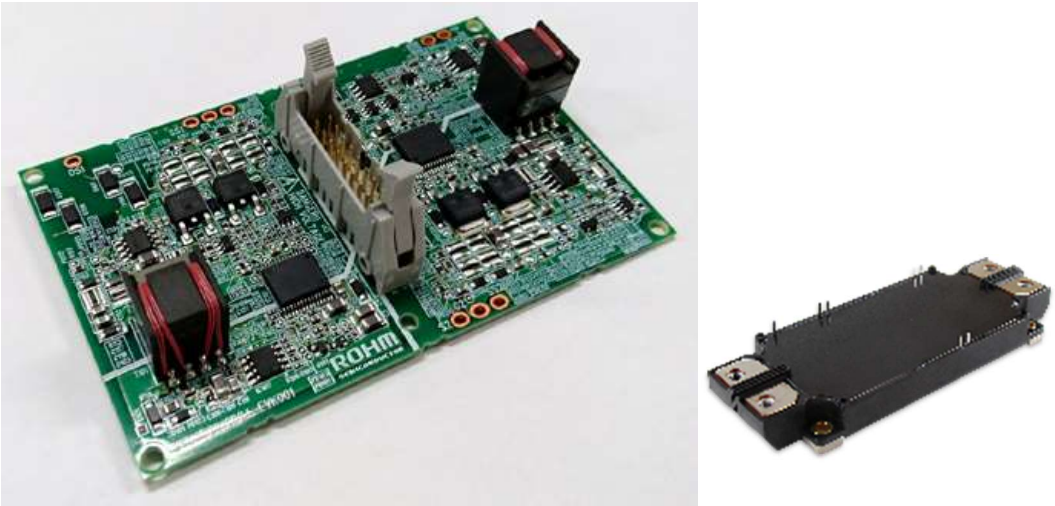


Figure 1. 評価用ゲートドライブ基板とフル SiC モジュール

Table 1. 対応するフル SiC モジュール

Module type	V_{DSS} (V)	Module Part No.	MOSFET type		Topology	GD Board Part No.
E type	1,200	BSMxxxD12P2Exxx	2G	Planar	Half bridge	BSMGD2G12D24-EVK001
		BSMxxxC12P2Exxx			Chopper	
G type		BSMxxxD12P2Gxxx			Half bridge	
		BSMxxxC12P2Gxxx			Chopper	

注） 本評価用ゲートドライブ基板は対応するフル SiC モジュール以外には使用できません。誤った使用は故障の原因となります。

© 2019 ROHM Co., Ltd.

No. 62UG021J Rev.003
2024.9

2. 特徴

主な特徴を以下に示します。

- ゲートドライブ回路内蔵
- フライバック電源内蔵
- 短絡保護
- 制御電源低電圧保護
- ドライブ電源正バイアス低電圧保護
- ドライブ電源正バイアス過電圧保護
- ドライブ電源負バイアス過電圧保護
- 上下アーム同時 ON 防止
- 出力 ON/OFF 制御
- 異常アラーム出力
- 温度モニター出力

3. 端子説明

3.1 端子配置と一覧

Figure 2 に端子配置図、Table 2 にモジュール接続端子一覧、Table 3 に CN1 端子一覧を示します。

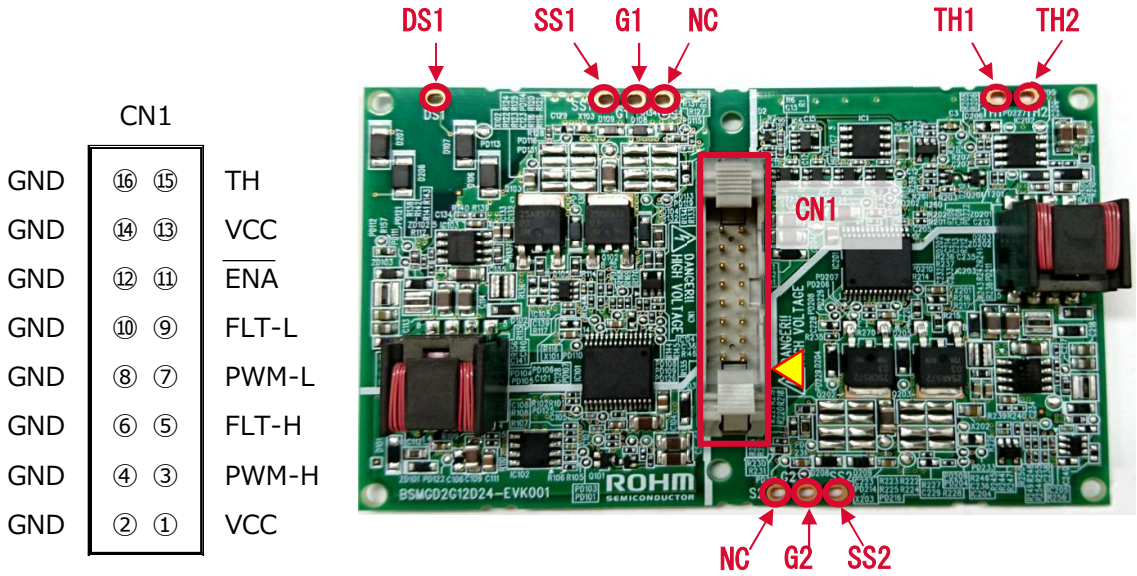


Figure 2. 端子配置図

Table 2. モジュール接続端子一覧

Terminal name	details
DS1	上アームのドレインセンス端子
G1	上アームのゲートドライブ出力端子
SS1	上アームのソースセンス端子
G2	下アームのゲートドライブ出力端子
SS2	下アームのソースセンス端子
TH1	サーミスタ接続端子
TH2	サーミスタ接続端子

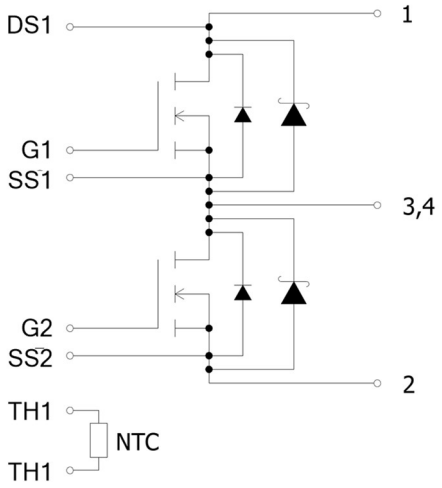


Figure 3. MOSFET Module Pin assignment

Table 3. CN1 端子一覧

Connector	Pin	Signal name	I/O	details
CN1	1	VCC	I	制御回路用電源。（ゲートドライブ用電源は内部で生成）
	2	GND	--	制御回路用 GND。
	3	PWM-H	I	上アームのゲートドライブ出力を制御する信号。 "H"レベルでゲートドライブ出力 High, "L"レベルでゲートドライブ出力 Low
	4	GND	--	制御回路用 GND。
	5	FLT-H	O	上アームの異常状態出力端子。（オープンドレイン） 検知できる異常は、短絡・制御電源低電圧・二次側電源低電圧・二次側電源過電圧。 異常の種類の区別はできない。 正常時："L" 異常時："Hi-Z"
	6	GND	--	制御回路用 GND。
	7	PWM-L	I	下アームのゲートドライブ出力を制御する信号。 "H"レベルでゲートドライブ出力 High, "L"レベルでゲートドライブ出力 Low
	8	GND	--	制御回路用 GND。
	9	FLT-L	O	下アームの異常状態出力端子。（オープンドレイン） 検知できる異常は、短絡・制御電源低電圧・二次側電源低電圧・二次側電源過電圧。 異常の種類の区別はできない。 正常時："L" 異常時："Hi-Z"
	10	GND	--	制御回路用 GND。
	11	$\overline{\text{ENA}}$	I	ゲートドライブ出力の有効/無効制御する信号。 "L"レベルで有効、"H"レベルで無効。オープン時は"H"
	12	GND	--	制御回路用 GND。
	13	VCC	I	制御回路用電源。（ゲートドライブ用電源は内部で生成）
	14	GND	--	制御回路用 GND。
	15	TH	O	サーミスタ電圧出力端子。
	16	GND	--	制御回路用 GND。

© 2019 ROHM Co., Ltd.

3.2 入出力等価回路

■PWM-H, PWM-L

抵抗でプルダウンしているため、オープン時は"L"になります。

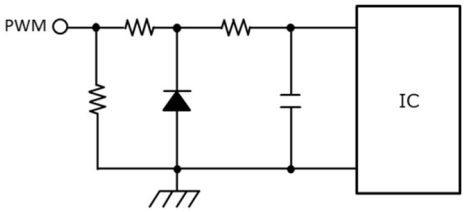


Figure 4. PWM 入力等価回路図

■FLT-H, FLT-L

FLT 端子はオープンドレイン出力になっています。正常時：“L”レベル、保護動作時："Hi-Z" “となります。

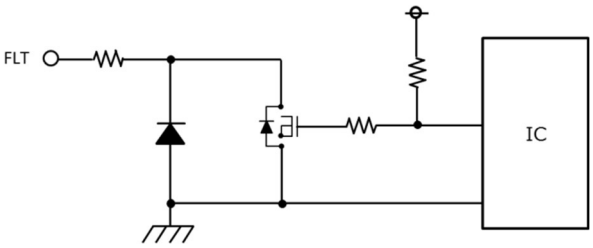


Figure 5. FLT 出力等価回路図

■ENA

内部で抵抗によりプルアップしているため、オープン時は“H”となります。

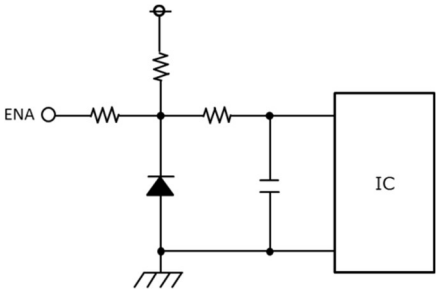


Figure 6. ENA 入力等価回路図

■TH

コネクタ CN1 の TH 端子よりオペアンプを介してフル SiC モジュールに内蔵されているサーミスタ温度を電圧で出力します。

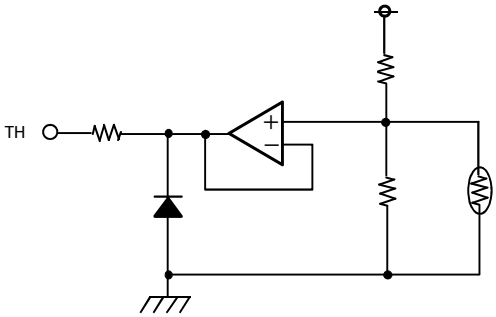


Figure 7. TH 出力等価回路図

© 2019 ROHM Co., Ltd.

4. 機能

4.1 機能説明

本評価基板に内蔵されている駆動に必要な各種回路や電源、保護回路についての機能説明を以下に示します。

■ゲートドライブ回路

ゲードライブ回路は絶縁型ゲートドライバ IC とプッシュプル回路で構成されています。これらのゲートドライブ回路に必要な電源は本評価基板に内蔵している絶縁型フライバック電源より供給されます。ゲートドライブ出力は＋19V/-4V の固定となっています。

■フライバック電源

電源はローム製フォトカプラレス絶縁型フライバックコンバータ(BD7F200EFJ)と絶縁トランスで構成されています。
電源回路を変更する場合は、BD7F200EFJ のデータシートを確認の上、変更してください。

■短絡保護（SCP・・・Short Circuit Protect）

フル SiC モジュールの ON 時のドレインーソース間電圧が閾値（V_{SCDET}）まで上昇すると短絡保護機能が動作します。
短絡保護機能が動作すると、ゲートドライブ出力はソフトターンオフし、FLT が Hi-Z になります。
この保護はラッチされるため、ドレイン-ソース間電圧が閾値（V_{SCDET}）以下まで低下した後、ENA 端子電圧の立ち上がりでラッチが解除され、FLT は L になり、ゲートドライブ出力可能になります。

■制御電源低電圧保護（UVP1・・・Under Voltage Protect 1）

1 次側の制御電源電圧（V_{CC}）が閾値（V_{CC1UV}）まで低下するとゲードライブ出力が L になり、FLT（異常アラーム出力）が Hi-Z になります。1 次側の制御電源電圧（V_{CC}）が閾値（V_{CC1UVC}）まで上昇すると FLT は L になり、ゲートドライブ出力可能になります。

■ドライブ電源正バイアス低電圧保護（UVP2・・・Under Voltage Protect 2）

2 次側のドライブ電源正バイアス電圧（V_{CC2}）が閾値（V_{CC2UV}）まで低下するとゲードライブ出力が L になり、FLT が Hi-Z になります。2 次側のドライブ電源正バイアス電圧（V_{CC2}）が閾値（V_{CC2UVC}）まで上昇すると FLT は L になり、ゲートドライブ出力可能になります。

■ドライブ電源正バイアス過電圧保護（OVP2＋・・・Over Voltage Protect 2+）

2 次側のドライブ電源正バイアス電圧（V_{CC2}）が閾値（V_{CC2OV}）まで上昇するとゲードライブ出力が L になり、FLT が Hi-Z になります。
この保護はラッチされます。2 次側のドライブ電源正バイアス電圧（V_{CC2}）が閾値（V_{CC2OVC}）まで低下した後、ENA 端子電圧の立ち上がりでラッチが解除され、FLT は L になり、ゲートドライブ出力可能になります。

■ドライブ電源負バイアス過電圧保護（OVP2-・・・Over Voltage Protect 2-）

2 次側のドライブ電源負バイアス電圧（V_{EE2}）が閾値（V_{EE2OV}）まで上昇するとゲードライブ出力が L になり、FLT が Hi-Z になります。
この保護はラッチされます。2 次側のドライブ電源負バイアス電圧（V_{EE2}）が閾値（V_{EE2OVC}）まで低下した後、ENA 端子電圧の立ち上がりでラッチが解除され、FLT は L になり、ゲートドライブ出力可能になります。

■上下アーム同時 ON 防止

上下アームのゲート入力端子(PWM)に同時に ON 信号が入力された場合、アーム短絡を防止するため、上下アームともゲートドライブ出力されません。

■出力 ON/OFF 制御

ENA によりゲートドライブ出力の有効/無効を制御することができます。無効に設定時にはゲートドライブ出力は停止しているので、周辺回路や接続される負荷がスタンバイ状態になるまでの保護等にご活用ください。

© 2019 ROHM Co., Ltd.

■異常アラーム出力（FLT）

短絡保護、低電圧保護、過電圧保護のいずれかまたは複数の保護が動作すると異常アラームとして FLT が"L"(通常時）から"Hi-Z"（保護動作時）に変わります。短絡保護と過電圧保護はラッチされるため ENA 端子電圧の立ち上がりによるアラーム解除が必要です。Figure 7 にアラーム解除タイミングチャートを示します。

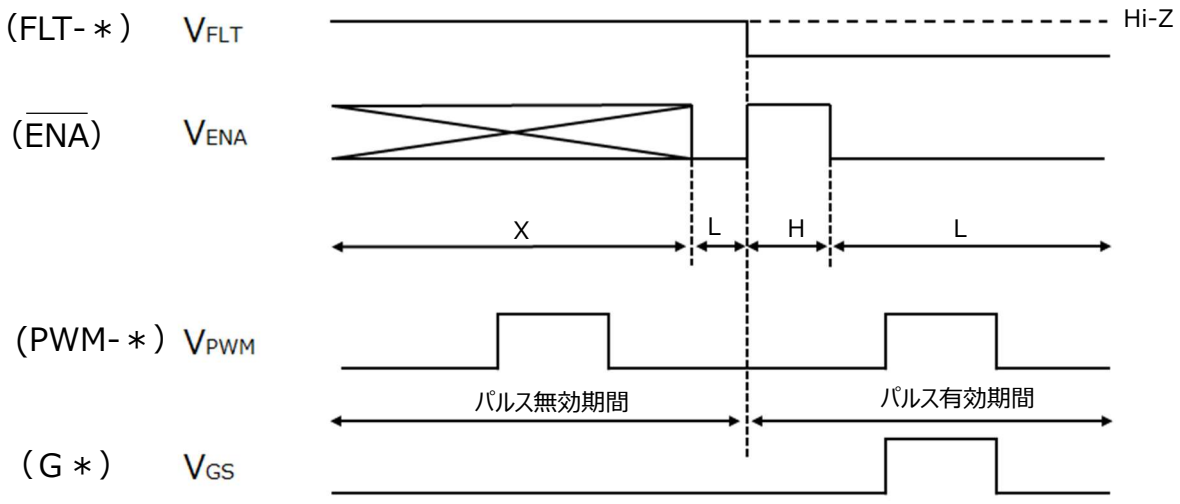


Figure 8. アラーム解除タイミングチャート

■温度モニター出力

本評価基板にはフル SiC モジュールに内蔵されたサーミスタの抵抗値を電圧変換して出力する回路が搭載されています。Figure 9 にサーミスタ温度と TH 端子出力電圧のグラフ、Table 4 にサーミスタ温度-抵抗-出力電圧変換表を示します。また、本評価基板では温度によるアラームは出力されません。

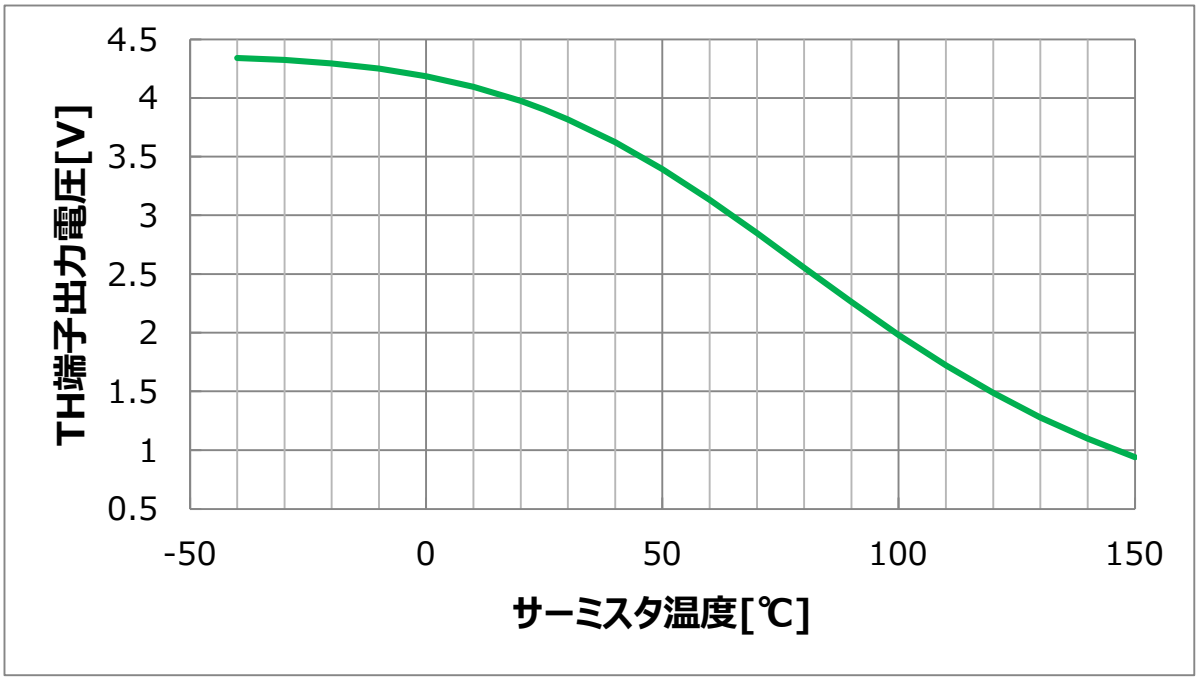


Figure 9. サーミスタ温度-TH 端子出力電圧

© 2019 ROHM Co., Ltd.

Table 4. サーミスタ温度-抵抗-出力電圧変換表

t [℃]	R [Ω]	TH端子出力電圧 [V]	t [℃]	R [Ω]	TH端子出力電圧 [V]
-40	99620	4.342	55	1759	3.265
-35	75310	4.334	60	1505	3.132
-30	57490	4.323	65	1292	2.992
-25	44310	4.310	70	1114	2.849
-20	34450	4.294	75	964.0	2.703
-15	27000	4.274	80	837.2	2.555
-10	21340	4.250	85	729.7	2.408
-5	16980	4.220	90	638.3	2.262
0	13620	4.185	95	560.4	2.120
5	10990	4.144	100	493.6	1.982
10	8926	4.095	105	436.2	1.849
15	7295	4.039	110	386.7	1.722
20	5996	3.974	115	343.9	1.602
25	4955	3.900	120	306.7	1.487
30	4117	3.817	125	274.3	1.380
35	3439	3.725	130	245.9	1.279
40	2888	3.623	135	221.1	1.185
45	2437	3.512	140	199.3	1.097
50	2066	3.393	145	180.0	1.016
			150	163.0	0.940

4.2 真理値表

Table 5 に真理値表を示します。

Table 5. 真理値表

No.	Status	INPUT				OUTPUT		
		VCC	VCC2	$\overline{\text{ENA}}$	PWM-×	TH	FLT-×	SiC(×アーム)
1	UVP1	UVP	○	×	×	×	Hi-Z	OFF
2	UVP2	○	UVP	×	×	×	Hi-Z	OFF
3	OVP2+	○	OVP	×	×	×	Hi-Z	OFF
4	OVP2-	○	OVP	×	×	×	Hi-Z	OFF
5	SCP	○	○	L	H	×	Hi-Z	OFF
6	出力制御（無効）	○	○	H	×	×	L	OFF
7	通常動作 L 入力	○	○	L	L	×	L	OFF
8	通常動作 H 入力	○	○	L	H	×	L	ON※

○：>UVP,<OVP、 ×：Don't care

※PWM-H, PWM-L 共に"H"の場合は"OFF"

© 2019 ROHM Co., Ltd.

4.3 機能ブロック

Figure 10 に機能ブロックを示します。制御回路、駆動回路、保護回路のブロックで構成されています。

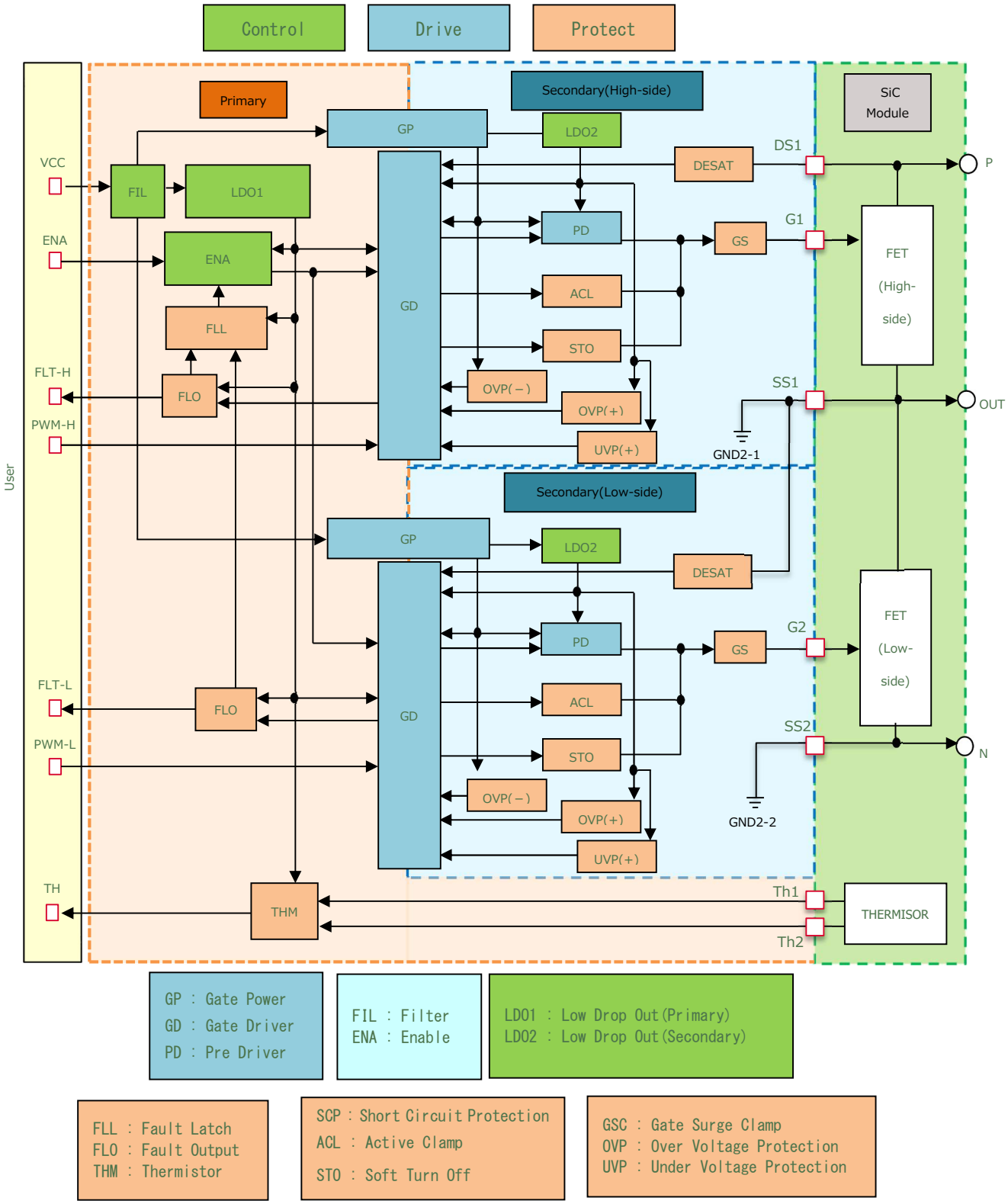


Figure 10. 機能ブロック図

5. 製品仕様

フルSiCモジュール評価用ゲートドライブ基板BSMGD2G12D24-EVK001（以下本評価基板）には駆動に必要な回路や電源、保護回路が内蔵されています。電源を接続し、信号を入力することで容易にフルSiCモジュールを駆動することができます。
Table 6に推奨動作範囲、Table 7に電気的特性を示します。

Table 6. 推奨動作範囲

Parameter	Symbol	Conditions	MIN	TYP	MAX	Unit
電源電圧	V_{CC}		21.5	24	26.5	V
PWM Hレベル 入力電圧	V_{PWM}	HIGH	2.0	-	5.5	V
PWM Lレベル 入力電圧		LOW	0	-	0.8	
スイッチング周波数	f_{PWM}		-	60	100	kHz
動作温度範囲	t_{OP}		-40	25	85	℃

Table 7. 電気的特性

Parameter	Symbol	Conditions	MIN	TYP	MAX	Unit
ゲートドライブ出力 High 電圧	V_{CC2}		-	19	-	V
ゲートドライブ出力 Low 電圧	V_{EE2}		-	-4	-	V
V_{CC1} 低電圧保護(UVP1)	V_{CC1UV}	動作電圧	-	13.8	-	V
	V_{CC1UVC}	解除電圧	-	15.3	-	
V_{CC2} 低電圧保護(UVP2)	V_{CC2UV}	動作電圧	-	14.9	-	V
	V_{CC2UVC}	解除電圧	-	16.5	-	
V_{CC2} 過電圧保護(OVP2+)	V_{CC2OV}	動作電圧	-	21.5	-	V
	V_{CC2OVC}	解除電圧	-	21.3	-	
V_{EE2} 過電圧保護(OVP2-)	V_{EE2OV}	動作電圧	-	-5.4	-	V
	V_{EE2OVC}	解除電圧	-	-4.7	-	
短絡検出電圧	V_{SCDET}	ドレインーソース間電圧	-	13.5	-	V

© 2019 ROHM Co., Ltd.

6. 使用方法

本評価基板を用いてフル SiC モジュールを動作させるためにはいくつかの手順が必要となります。ここではその手順を示します。
下記の手順に沿って、本評価基板の使用準備とフル SiC モジュールへの取り付けを実施してください。
これらの手順を無視するとフル SiC モジュール及びゲートドライブ基板が故障する恐れがあります。

6.1 ゲート抵抗、ソフトターンオフ抵抗の選定と実装

本評価基板では様々なアプリケーションに合わせてゲート抵抗によりスイッチング速度を自由に調整できる回路構成となっています。
初期状態はゲート抵抗及びソフトターンオフ抵抗が未実装となっていますので、Table 8 の該当するケース型フル SiC モジュールの抵抗値を参照して抵抗を実装してからご使用ください。

6.1.1 ゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗の回路

ドライブ回路にはローム製ゲートドライブ IC（BM60054AFV-C）を搭載しており、出力はプッシュプル回路に接続されています。
ゲートドライブ出力はゲート抵抗を介してフル SiC モジュールの MOSFET を駆動しています。
また、本評価基板では保護動作時に安全にフル SiC モジュールを遮断するソフトターンオフ機能が搭載されています。
ご使用条件に合わせて MOSFET がスイッチオフするまでの時間をソフトターンオフ抵抗により調整することができます。
Figure 11,14 にその回路図を示します。

6.1.2 ゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗の実装位置

本評価基板ではゲート抵抗及びソフトターンオフ抵抗はあらかじめ実装されていないため、所定の位置にゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗を実装する必要があります。ゲート抵抗にはローム製 LTR18 シリーズ、ソフトターンオフ抵抗にはローム製 MCR10 シリーズをご使用ください。
また、MOSFET のスイッチング速度を調整するゲート抵抗は上アーム/下アームともにターンオン時とターンオフ時を個別に設定することができます。
Figure 12,13 にその実装図を示します。

© 2019 ROHM Co., Ltd.

(上アーム)

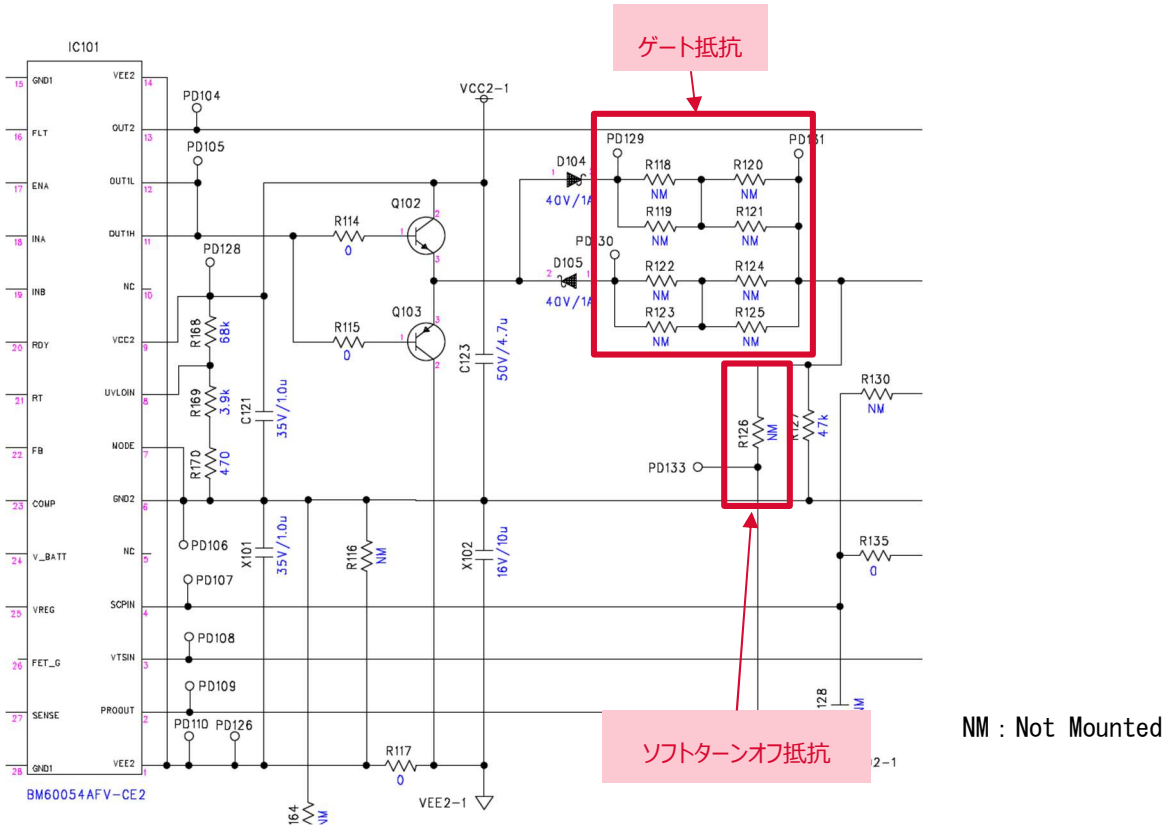


Figure 11. ゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗の回路図

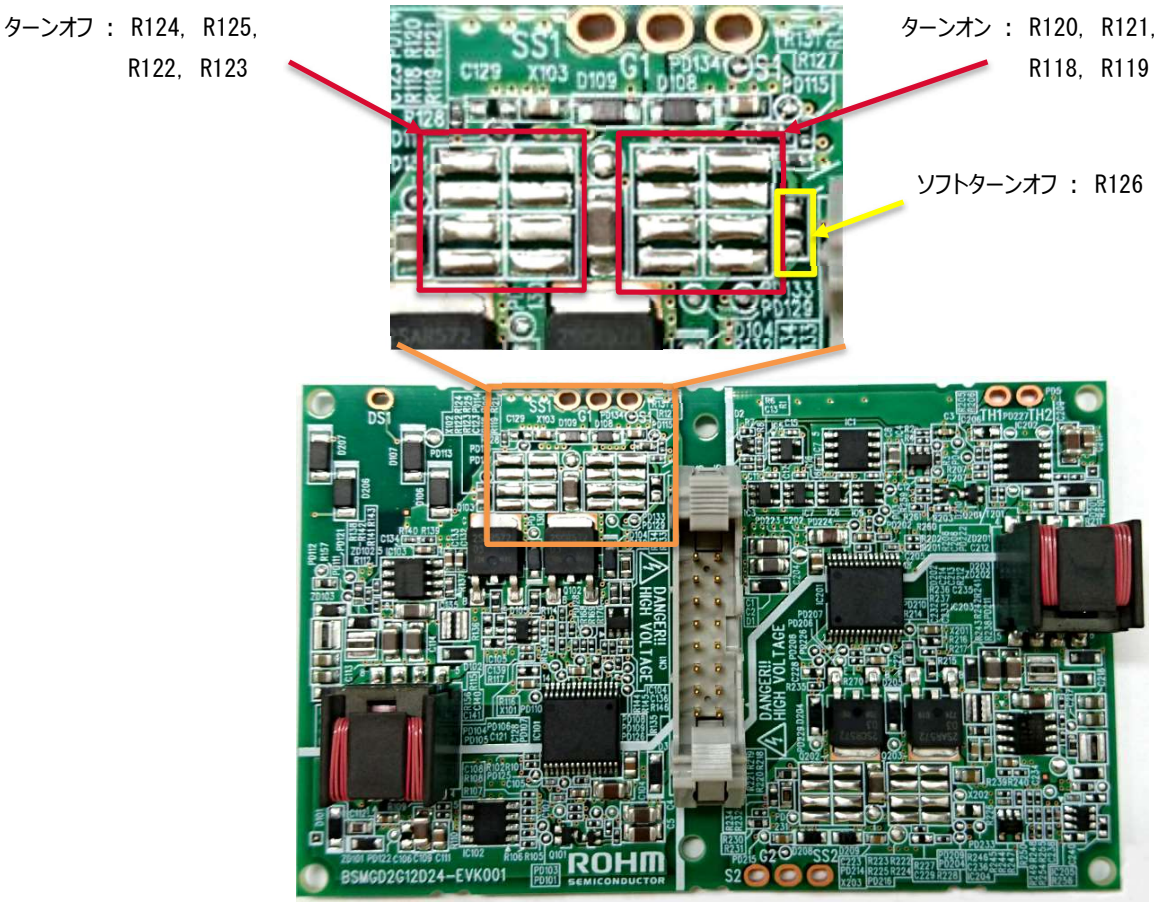


Figure 12. ゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗の実装位置

(下アーム)

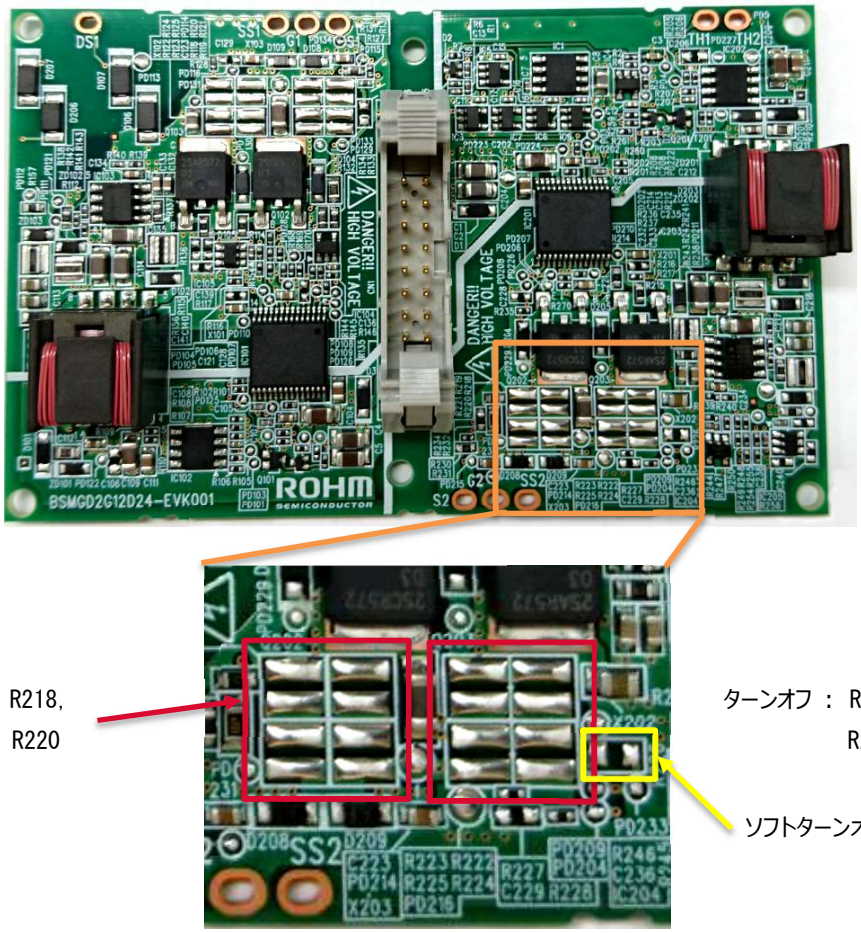


Figure 13. ゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗の実装位置

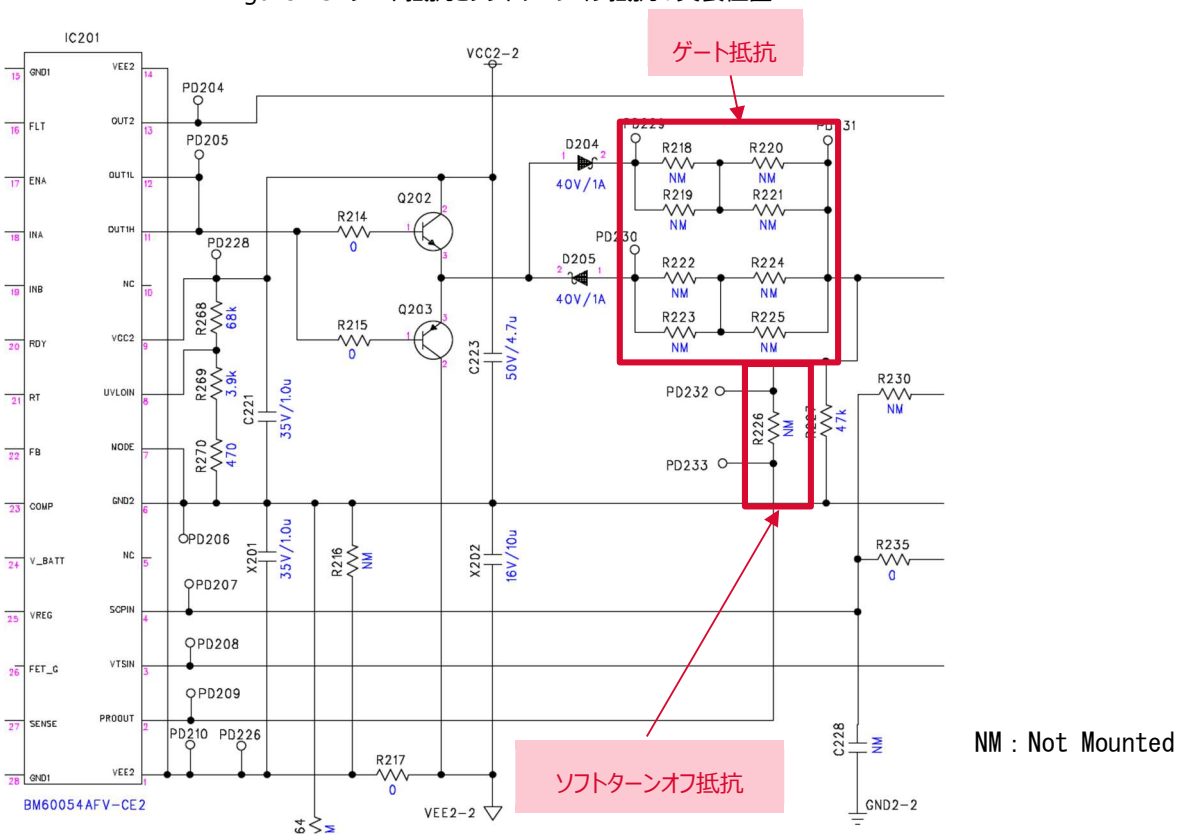


Figure 14. ゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗の回路図

6.1.3 ゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗の設定方法

本評価基板では様々なアプリケーションに合わせてゲート抵抗によりスイッチング速度を自由に調整できる回路構成となっています。

最適なゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗はモジュールや使用条件によって異なるため、納品時は未実装となっています。

Table 8 にゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗の推奨値を示します。各抵抗は弊社測定回路における下記条件での最適値です。

Table 8. ゲート抵抗とソフトターンオフ抵抗

Module type	V_{DSS} (V)	Module Part No.	Topology	Gate Resistor		Soft turn off Resistor (ohm)
				Turn ON (ohm)	Turn OFF (ohm)	
				LTR18(1632)	LTR18(1632)	MCR10(2012)
E type	1,200	BSM180D12P2E002	Half bridge	1	5.6	22
		BSM180C12P2E202	Chopper(boost)	1	2.7	22
		BSM300D12P2E001	Half bridge	0	3.9	22
G type		BSM400D12P2G003	Half bridge	0	3.3	22

【ゲート抵抗評価条件】

V_{DS}:800V

I_{DS}:各モジュールの I_{SRM}(BSM300D12P2E001 の場合 600A)

判断基準：ドレインーソース間電圧が定格以下であること

【ソフトターンオフ抵抗評価条件】

V_{DS}:800V

主回路インダクタンス：17.6nH

Half bridge：アーム短絡（上アームをゲート電圧 22V(別電源)で ON した状態で、下アームを ON）

Chopper：負荷短絡（ダイオード部を外部配線でショートした状態で、MOSFET を ON）

判断基準①：ドレインーソース間電圧が定格以下であること

判断基準②：破壊なきこと

■ゲート抵抗

フル SiC モジュールにはゲート抵抗が内蔵されていますが、ここでいうゲート抵抗は評価基板上の外部調整用ゲート抵抗を指します。実際のアプリケーションにおいてフル SiC モジュールの仕様書に規定されているゲート-ソース間電圧、ドレイン-ソース間電圧を超えないように設定してください。

■ソフトターンオフ抵抗

本評価基板でフル SiC モジュールの短絡を検知した際、通常のスイッチング時間より緩やかにオフする（ソフトターンオフ）回路が内蔵されています。ソフトターンオフの時間を抵抗により調整します。

実際のアプリケーションにおいてフル SiC モジュールの仕様書に規定されているドレイン-ソース間電圧を超えないように設定してください。

© 2019 ROHM Co., Ltd.

6.2 制御回路との接続（ケーブル作成）

制御回路と本評価基板のコネクタ(CN1)との接続には同梱しているメス側ソケットコネクタをご利用ください。

(適合ソケットコネクタ品番 ： ３M 製 7916-F500SC、 ストレインリリーフ品番：3M 製 3448-7916)

コネクタ(CN1)の入力側では、ケーブル先のインターフェース回路側で各 GND をショートして下さい。各 GND をショートしないで動作させた場合、誤動作が発生する可能性が有ります。

■推奨インターフェース回路

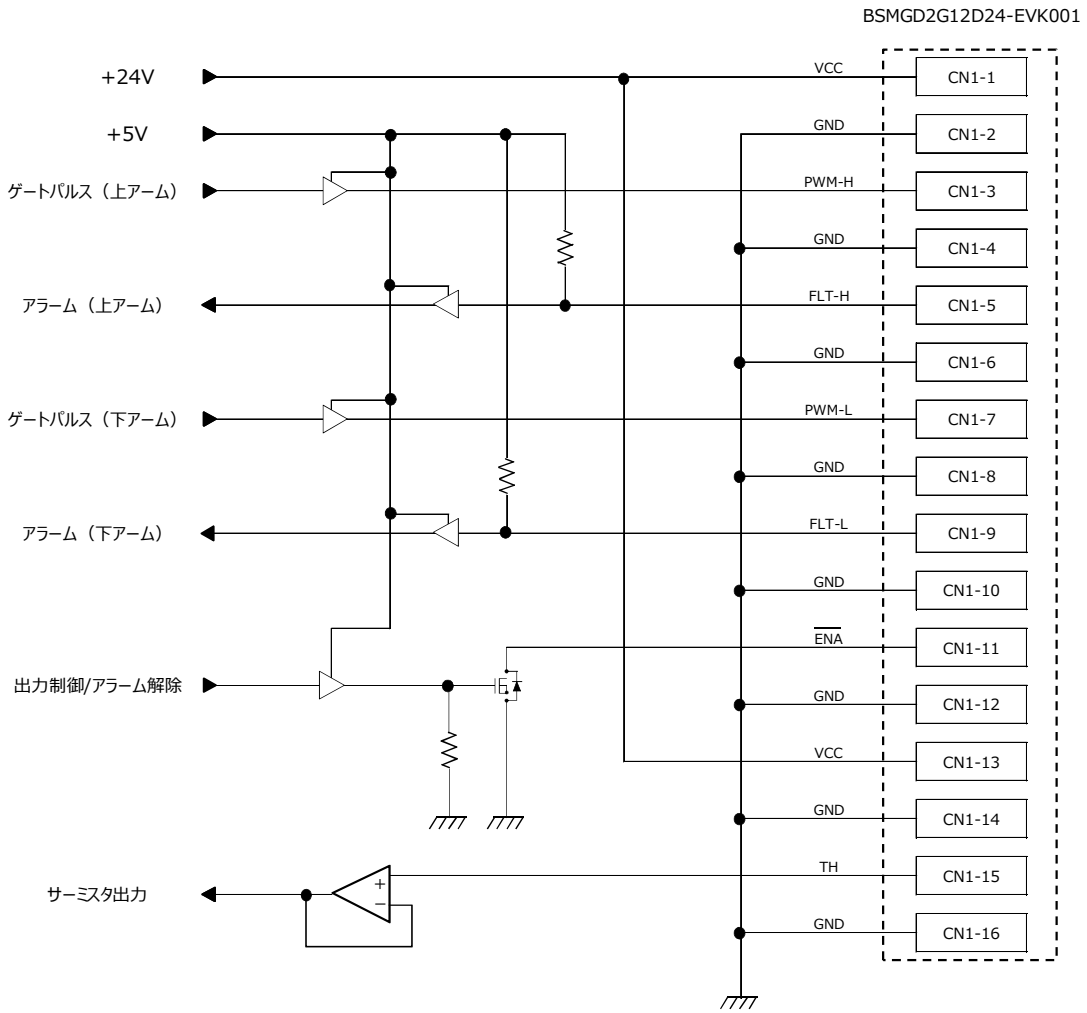


Figure 15. インターフェース回路

ソケットコネクタ、ケーブルに関する情報については下記の URL で確認してください。

https://www.3mcompany.jp/3M/ja_JP/company-jp/all-3m-products/~/３M-スタンダードソケット-ボードマウント-直線型-79XX シリーズ/

https://multimedia.3m.com/mws/media/16381640/ens-183.pdf

6.3 ゲートドライブ基板の動作確認

6.3.1 電源投入・切断シーケンス

本評価用基板は外部から供給される電圧源や信号源が複数存在するため、投入・切断シーケンスに注意が必要です。 電源立上げ、立下げの際は、必ず下記の順番に従って下さい。

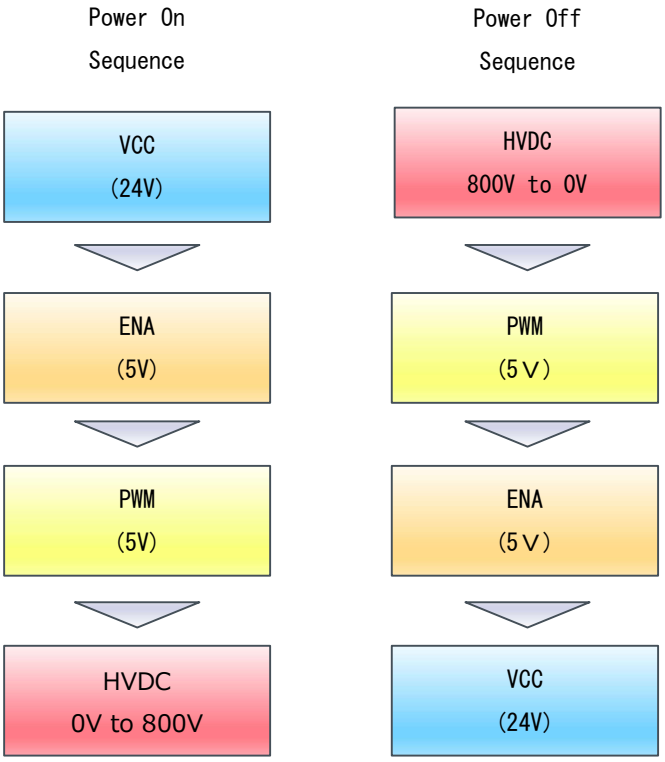


Figure 16. On/Off シーケンス

6.4 フル SiC モジュールへの取り付け

本評価基板の各端子は Figure 17 のようになっています。本評価基板と同じ端子番号のフル SiC モジュールの端子と接続してください。

駆動回路のパターンインダクタンスが特性に影響するため、フル SiC モジュールへ直付けしない場合はできるだけ短い配線で接続するようにしてください。また、取り付けの際に静電破壊しないように、イオナイザなどで静電気対策した状態で取り付けを行ってください。

【ゲートドライブ基板(本評価基板)】

CN1

GND	⑯	⑮	TH
GND	⑭	⑬	VCC
GND	⑫	⑪	ENA
GND	⑩	⑨	FLT-L
GND	⑧	⑦	PWM-L
GND	⑥	⑤	FLT-H
GND	④	③	PWM-H
GND	②	①	VCC

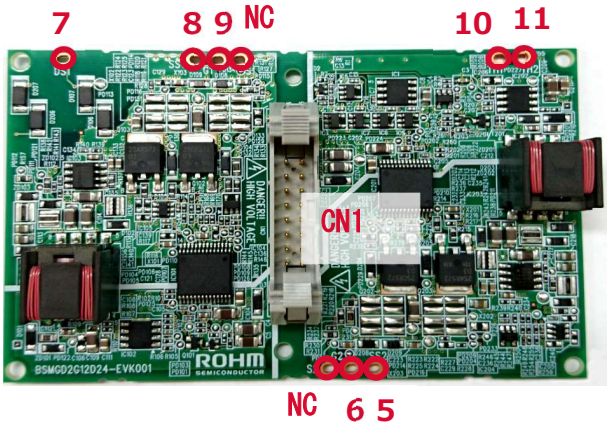


Figure 17. ゲートドライブ基板の各端子位置（上面）

【フル SiC モジュール】

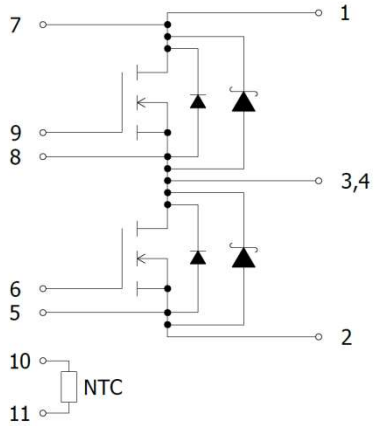


Figure 18. フル SiC モジュールの各端子位置（上面）

© 2019 ROHM Co., Ltd.

【基板とモジュールの組付け】

本評価基板をフル SiC モジュールに組付けた際のイメージを Figure 19 に示します。

① 組付け後に本評価基板の四隅を同梱の M2.6 セルフタッピングねじを用いてフル SiC モジュールに固定します。

※締め付けトルク：0.8N･m

※対角に締める

② 固定できれば、端子 5～端子 11 までを半田付けします。

上記①、②で組付けは完了です。

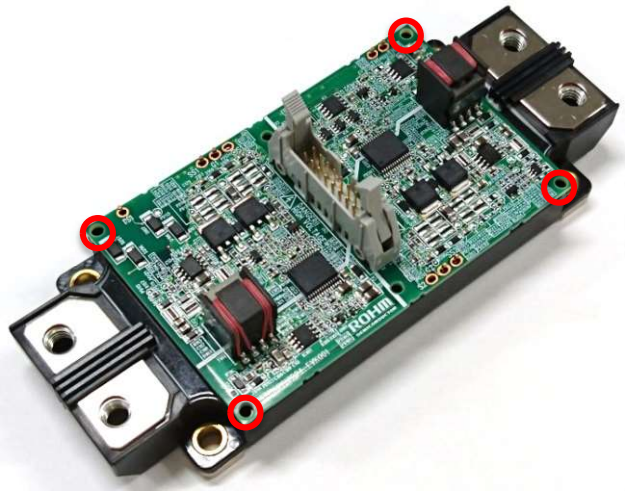


Figure 19. フル SiC モジュールの各端子位置（上面）

© 2019 ROHM Co., Ltd.

7. 保護機能

7-1. 短絡保護（SCP）

短絡した場合、定格電流以上の電流が流れるため、ON 時のドレイン-ソース間電圧（$I_{DS} \times R_{ON}$）は通常時よりも高くなります。
本評価基板は ON 時のドレイン電圧をモニターしており、ドレイン電圧が短絡検出電圧（V_{SCDET}）を超えると短絡保護機能が動作します。
短絡保護機能が動作すると、ゲートドライブ出力はソフトターンオフし、FLT が Hi-Z になります。この保護はラッチされます。ドレイン-ソース間電圧が閾値（V_{SCDET}）まで低下した後、ENA 端子電圧の立ち上がりでラッチが解除され、FLT は L になり、ゲートドライブ出力可能になります。

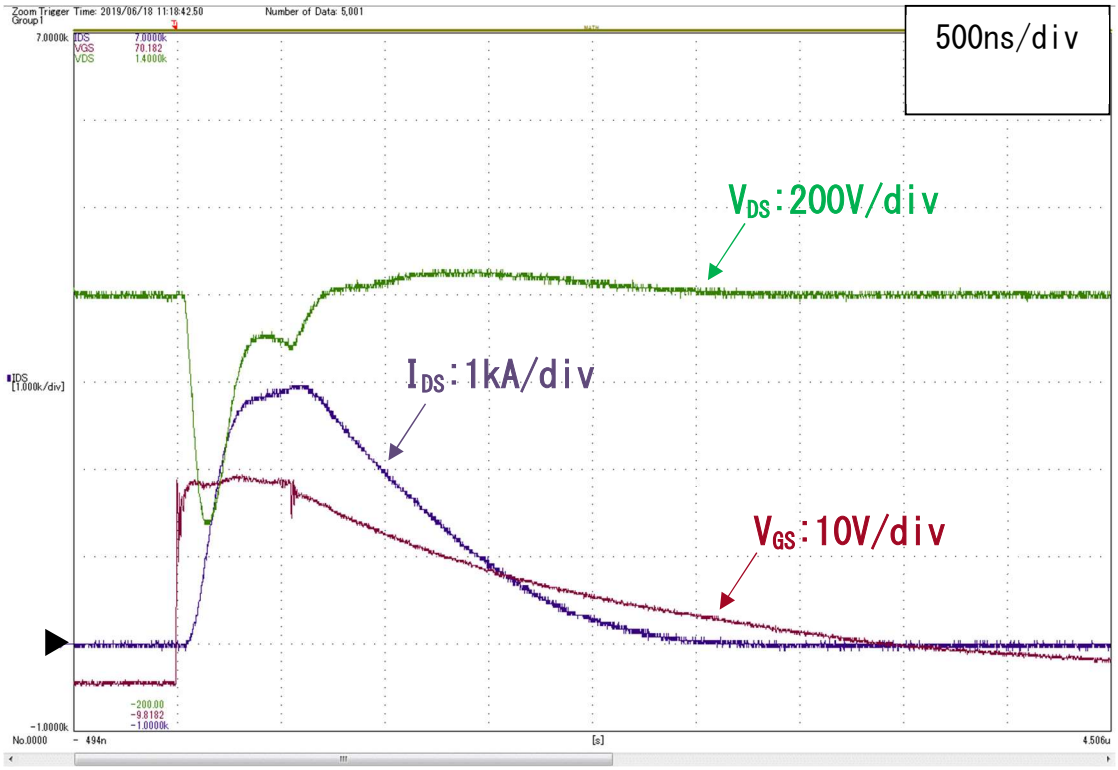


Figure 20. SCP 参考波形（BSM300D12P2E001）

8. 回路図

8.1 上アーム部

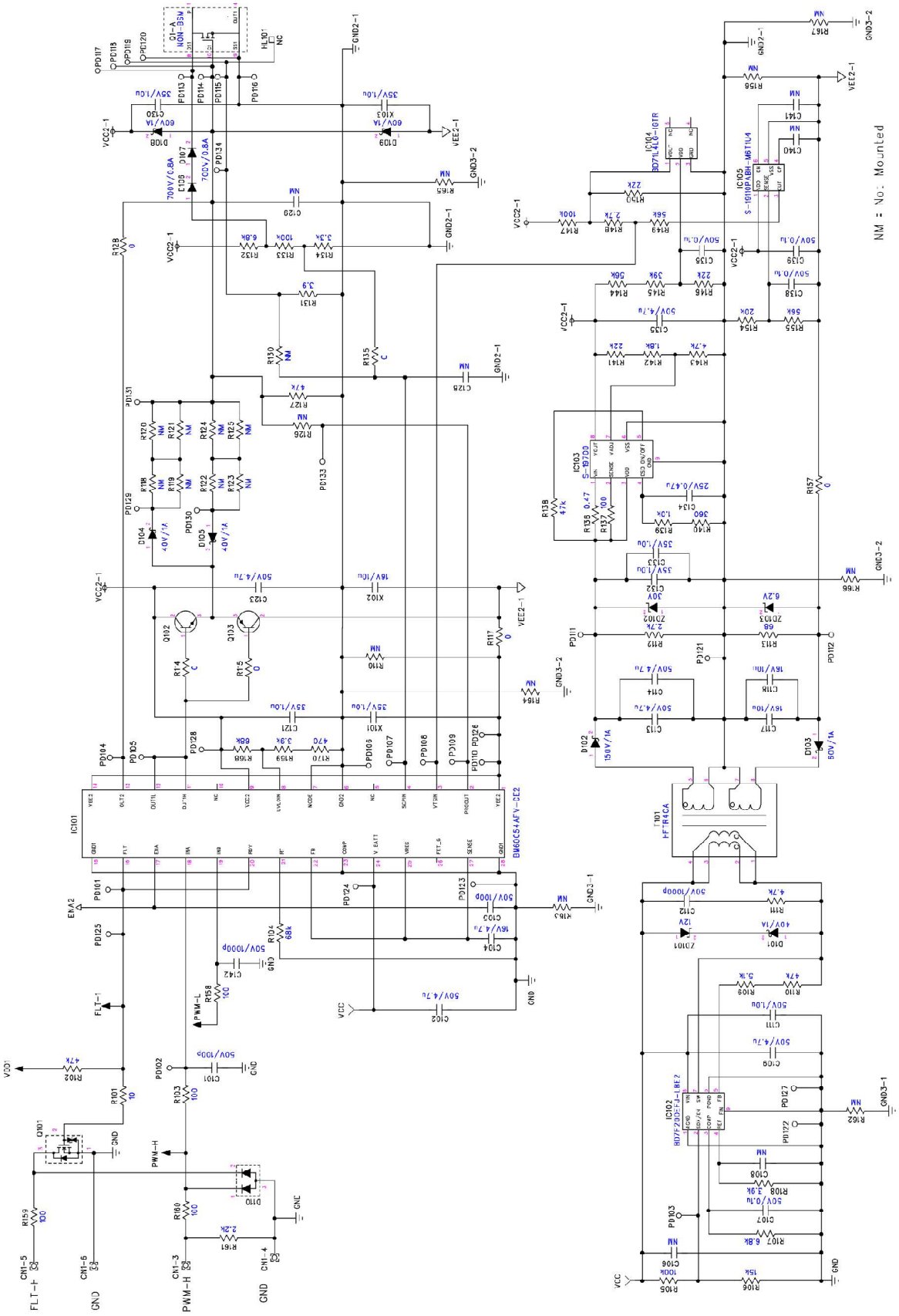


Figure 21. Schematics(High Side)

8.2 下アーム部

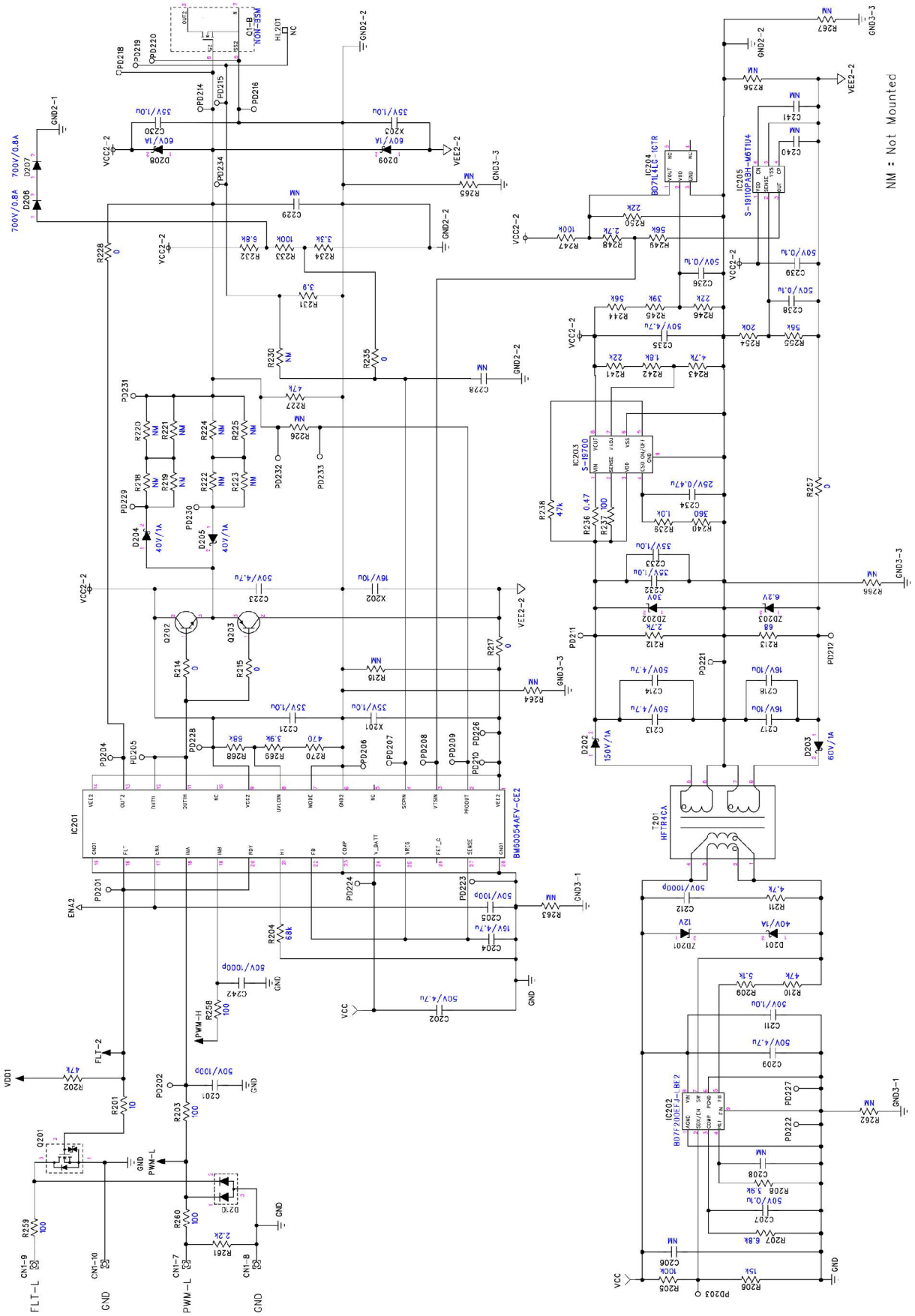


Figure 22. Schematics(Low Side)

8.3 共通回路部

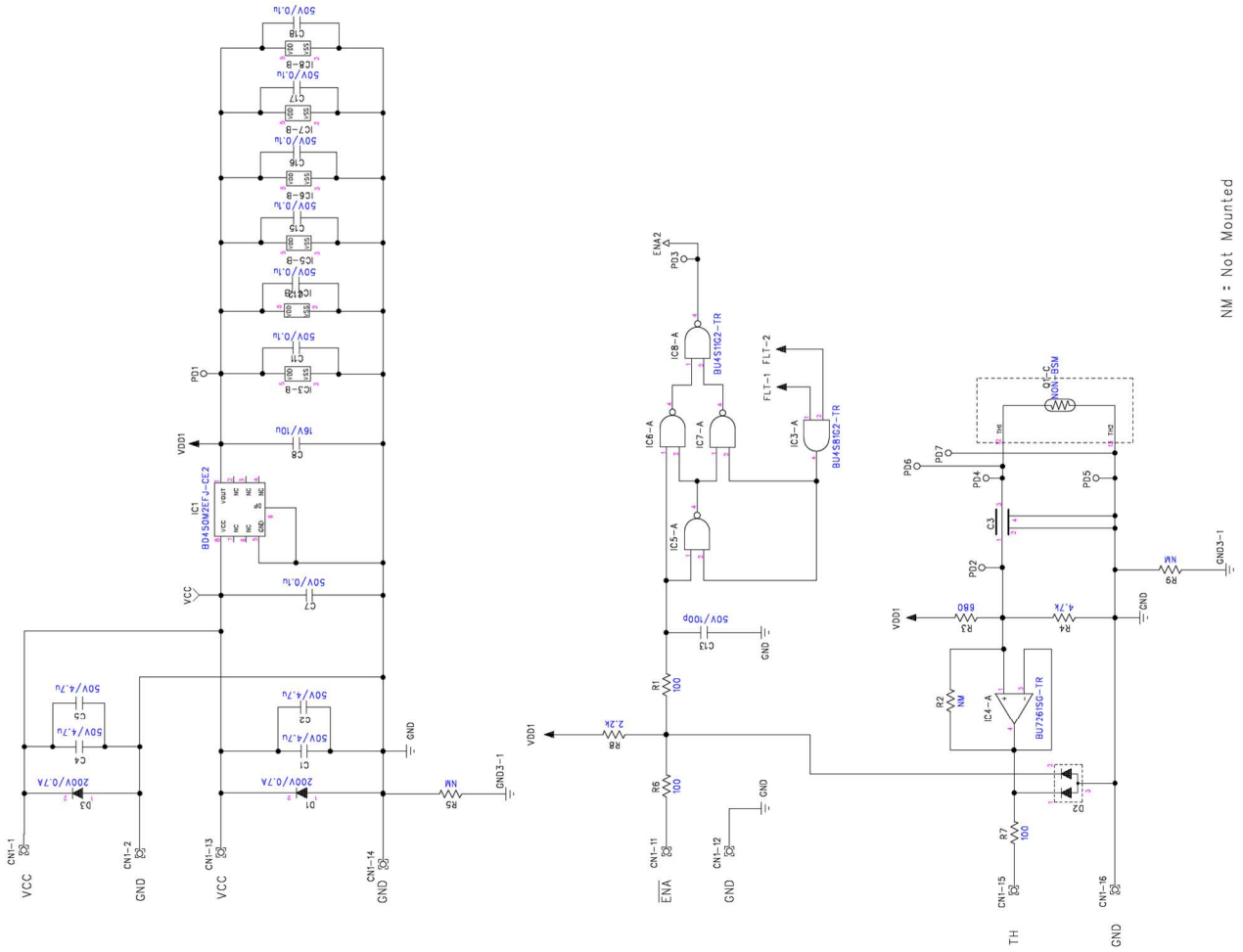


Figure 23. Schematics(Common)

9. 部品表

Table 9. Bill of Materials (1)

Device	Mounted	Symbol	Manufacturer Model Name	Values	Manufacture	QTY
PCB	--	--	-	FR4,6layer,1.6mm		1
Capacitor		C1,C102,C109,C113 C114,C123,C135,C2 C202,C209,C213,C214 C223,C235,C4,C5	UMJ316BC7475KLHTE	50V,4.7μF	TAIYOYUDEN	16
Capacitor		C101,C105,C13,C201 C205	UMK105CH101JVHF	50V,100pF	TAIYOYUDEN	5
Capacitor		C104,C204	EMK212AB7475KGHT	16V,4.7μF	TAIYOYUDEN	2
Capacitor	NOP	C106,C206	NON-C2012	-	-	2
Capacitor		C107,C11,C12,C136 C138,C139,C15,C16 C17,C18,C207,C236 C238,C239,C7	UMK105B7104KVHF	50V,100nF	TAIYOYUDEN	15
Capacitor	NOP	C108,C208	NON-C1005	-	-	2
Capacitor		C111,C211	UMK212B7105KGHT	50V,1μF	TAIYOYUDEN	2
Capacitor		C112,C142,C212,C242	UMK107B7102KAHT	50V,1nF	TAIYOYUDEN	4
Capacitor		C117,C118,C217,C218 C8,X102,X202	EMK212BBJ106KGHT	16V,10μF	TAIYOYUDEN	7
Capacitor		C121,C130,C132,C133 C221,C230,C232,C233 X101,X103,X201,X203	GMK107AB7105KAHT	35V,1μF	TAIYOYUDEN	12
Capacitor	NOP	C128,C129,C140,C141 C228,C229,C240,C241	NON-C1608	-	-	8
Capacitor		C134,C234	TMK107B7474KAHT	25V,470nF	TAIYOYUDEN	2
Capacitor		C3	NFM18CC223R1C3D	16V,22nF	murata	1
Connector		CN1	3408-6002LCPL	300V,1A,16pin	3M	1
Diode		D1,D3	RF071MM2STR	200V/0.7A	ROHM	2
Diode		D101,D104,D105,D201 D204,D205	RB160MM-40TR	40V/1A	ROHM	6
Diode		D102,D202,,	RB168VAM150TR	150V/1A	ROHM	2
Diode		D103,D108,D109,D203 D208,D209	RB160VAM-60TR	60V/1A	ROHM	6
Diode		D106,D107,D206,D207	RFN1LAM7STR	700V/0.8A	ROHM	4
Diode		D110,D2,D210	EMZ6.8NTL	6.8V/150mW	ROHM	3
IC		IC1	BD450M2EFJ-CE2	LDO(5V,0.2A)	ROHM	1
IC		IC101,IC201	BM60054AFV-CE2	Driver IC	ROHM	2
IC		IC102,IC202	BD7F200EFJ-LBE2	PWM IC	ROHM	2
IC		IC103,IC203	S-19700A00A-E8T1U4	LDO(20V,0.4A)	ABLIC ※1	2
IC		IC104,IC204	BD71L4LG-1GTR	Reset IC	ROHM	2
IC		IC105,IC205	S-19110PABH-M6T1U4	Reset IC	ABLIC ※1	2
IC		IC3	BU4S81G2-TR	AND(single)	ROHM	1
IC		IC4	BU7261SG-TR	OP amp	ROHM	1

© 2019 ROHM Co., Ltd.

Table 10. Bill of Materials (2)

Device	Mounted	Symbol	Manufacturer Model Name	Values	Manufacture	QTY
IC		IC5,IC6,IC7,IC8	BU4S11G2-TR	NAND(single)	ROHM	4
Module	NOP	Q1	NON-BSM300	1200V/300A	ROHM	1
Transistor		Q101,Q201	RHU003N03FRAT106	30V,300mA	ROHM	2
Transistor		Q102,Q202	2SCR572D3TL1	30V,5A	ROHM	2
Transistor		Q103,Q203	2SAR572D3TL1	-30V,-5A	ROHM	2
Resistor		R1,R103,R158,R159 R160,R203,R258,R259 R260,R6,R7	MCR01MZPF1000	100Ω,1%,1/16W	ROHM	11
Resistor		R101,R201	MCR01MZPF10R0	10Ω,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R102,R110,R127,R202 R210,R227	MCR01MZPF4702	47kΩ,1%,1/16W	ROHM	6
Resistor		R104,R168,R204,R268	MCR01MZPF6802	68kΩ,1%,1/16W	ROHM	4
Resistor		R105,R147,R205,R247	MCR01MZPF1003	100kΩ,1%,1/16W	ROHM	4
Resistor		R106,R206	MCR01MZPF1502	15kΩ,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R107,R207	MCR01MZPF6801	6.8kΩ,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R108,R169,R208,R269	MCR01MZPF3901	3.9kΩ,1%,1/16W	ROHM	4
Resistor		R109,R209	MCR01MZPF5101	5.1kΩ,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R111,R211	MCR10EZPF4701	4.7kΩ,1%,1/8W	ROHM	2
Resistor		R112,R212	LTR18EZPF2701	2.7kΩ,1%,3/4W	ROHM	2
Resistor		R113,R213	LTR18EZPF68R0	68Ω,1%,3/4W	ROHM	2
Resistor		R114,R115,R157,R214 R215,R257	MCR03EZPJ000	0Ω,1A	ROHM	6
Resistor	NOP	R116,R156,R162,R163 R164,R165,R166,R167 R216,R256,R262,R263 R264,R265,R266,R267 R5,R9	NON-MCR03	-	-	18
Resistor		R117,R128,R135,R217 R228,R235	MCR01MZPJ000	0Ω,1A	ROHM	6
Resistor	NOP	R118,R119,R120,R121 R122,R123,R124,R125 R218,R219,R220,R221 R222,R223,R224,R225	NON-LTR18	-	-	16
Resistor	NOP	R126,R226	NON-MCR10	-	-	2
Resistor	NOP	R130,R2,R230	NON-MCR01	-	-	3
Resistor		R131,R231	MCR03EZPFL3R90	3.9Ω,1%,1/10W	ROHM	2
Resistor		R132,R232	MCR10EZPF6801	6.8kΩ,1%,1/8W	ROHM	2
Resistor		R133,R233	MCR03EZPFX1003	100kΩ,1%,1/10W	ROHM	2
Resistor		R134,R234	MCR03EZPFX3301	3.3kΩ,1%,1/10W	ROHM	2
Resistor		R136,R236	LTR18EZPFLR470	0.47Ω,1%,1W	ROHM	2
Resistor		R137,R237	MCR03EZPFX1000	100Ω,1%,1/10W	ROHM	2

© 2019 ROHM Co., Ltd.

Table 11. Bill of Materials (3)

Device	Mounted	Symbol	Manufacturer Model Name	Values	Manufacture	QTY
Resistor		R138,R238	MCR03EZPFX4702	47kΩ,1%,1/10W	ROHM	2
Resistor		R139,R239	MCR01MZPF1001	1kΩ,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R140,R240	MCR01MZPF3600	360Ω,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R141,R146,R150,R241 R246,R250	MCR01MZPF2202	22kΩ,1%,1/16W	ROHM	6
Resistor		R142,R242	MCR01MZPF1801	1.8kΩ,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R143,R243,R4	MCR01MZPF4701	4.7kΩ,1%,1/16W	ROHM	3
Resistor		R144,R149,R155,R244 R249,R255	MCR01MZPF5602	56kΩ,1%,1/16W	ROHM	6
Resistor		R145,R245	MCR01MZPF3902	39kΩ,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R148,R248	MCR01MZPF2701	2.7kΩ,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R154,R254	MCR01MZPF2002	20kΩ,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R161,R261,R8	MCR01MZPF2201	2.2kΩ,1%,1/16W	ROHM	3
Resistor		R170,R270	MCR01MZPF4700	470Ω,1%,1/16W	ROHM	2
Resistor		R3	MCR01MZPF6800	680Ω,1%,1/16W	ROHM	1
Transformer		T101,T201	HFTR4CA	2-output(23V/-4V)	PROTERIAL ※2	2
Zener Diode		ZD101,ZD201	TFZVTR12B	12V, 20mA	ROHM	2
Zener Diode		ZD102,ZD202	TFZVTR30B	30V, 20mA	ROHM	2
Zener Diode		ZD103,ZD203	TFZVTR6.2B	6.2V, 20mA	ROHM	2

*1. As for 'ABLIC' products, please contact ' Kanematsu Futuretech Solutions'
Because this part name is ROHM custom.
mailto:Masateru_Kojima@kft.kanematsu.co.jp
*2. Please find the website of ' PROTERIAL'.
https://www.proterial.com/products/soft_magnetism/isolation_transformer.html

© 2019 ROHM Co., Ltd.

10. レイアウト図

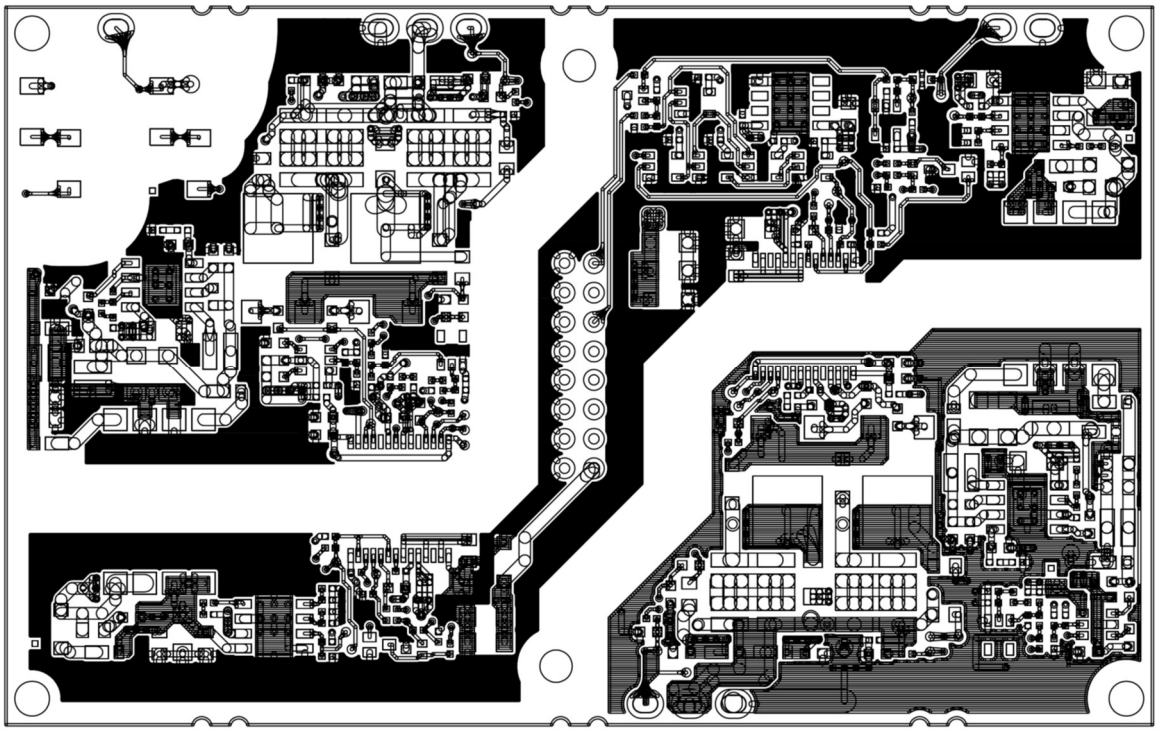


Figure 24. Top-Layer(Top view)

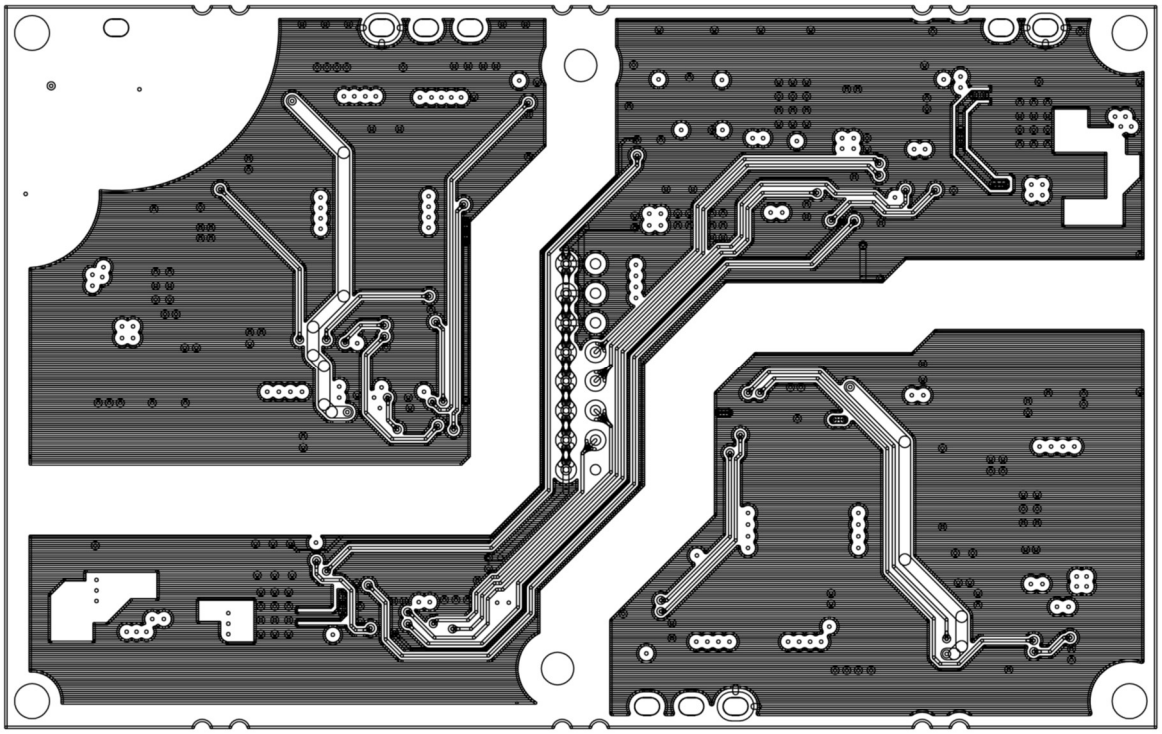


Figure 25. Layer 2(Top view)

© 2019 ROHM Co., Ltd.

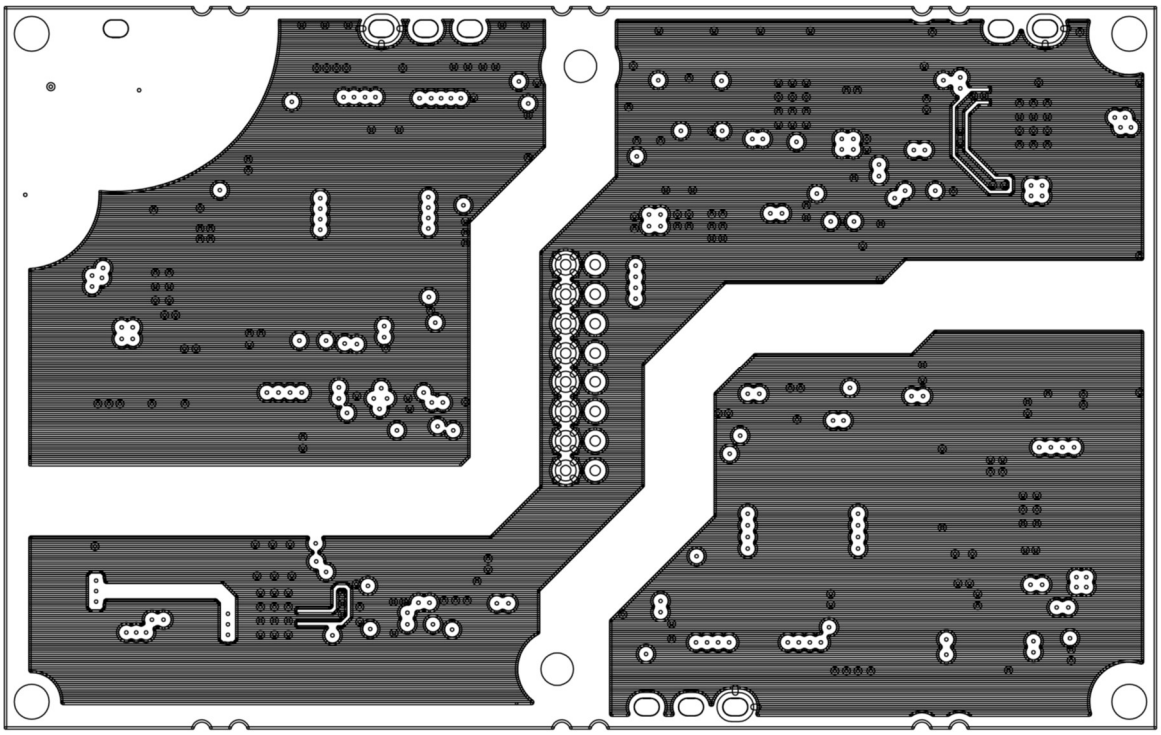


Figure 26. Layer 3(Top view)

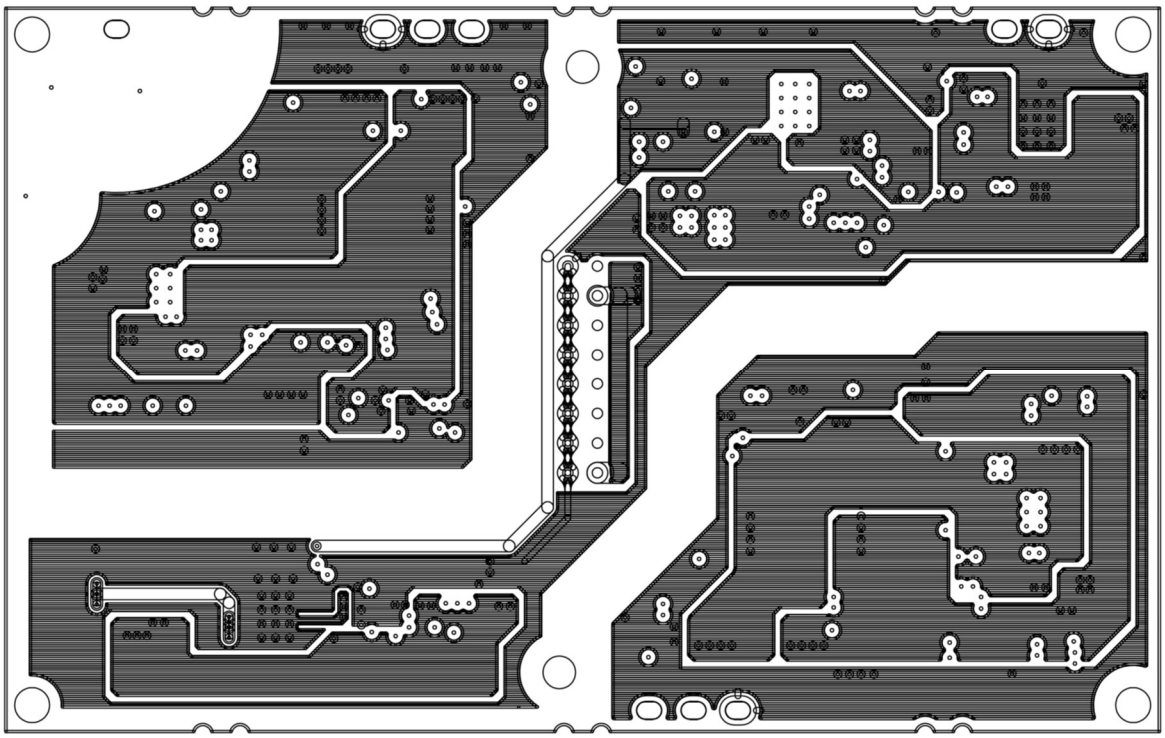


Figure 27. Layer 4(Top view)

© 2019 ROHM Co., Ltd.

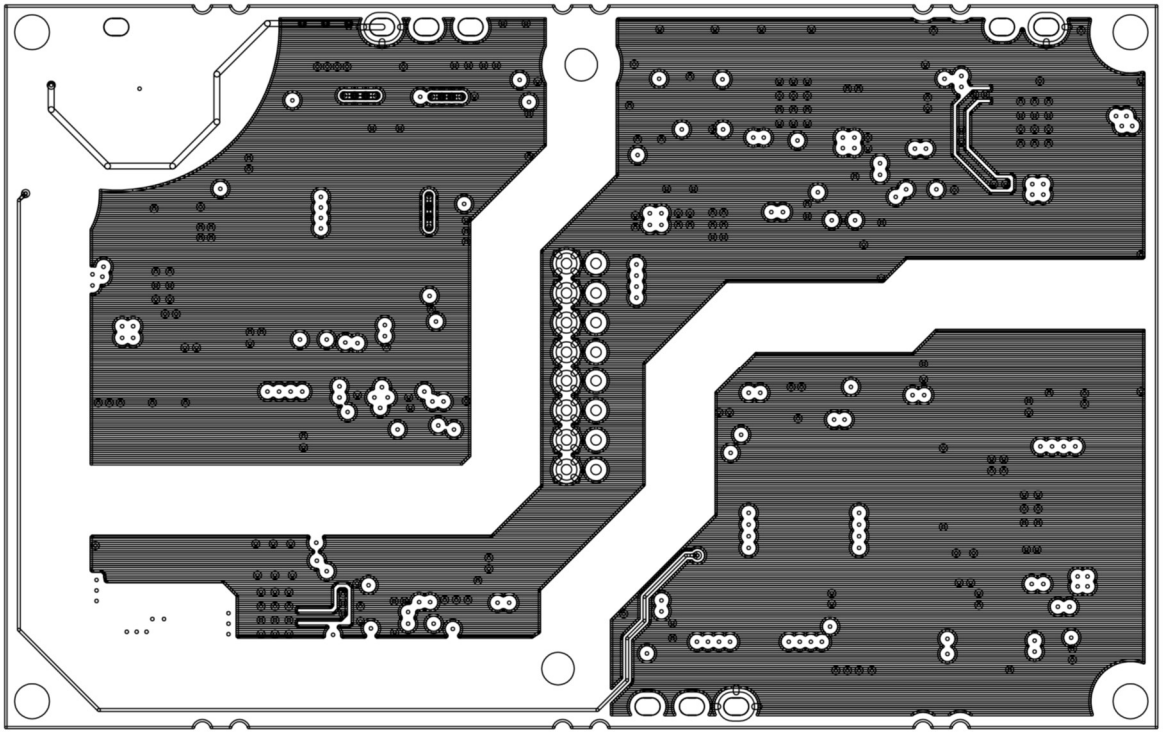


Figure 28. Layer 5(Top view)

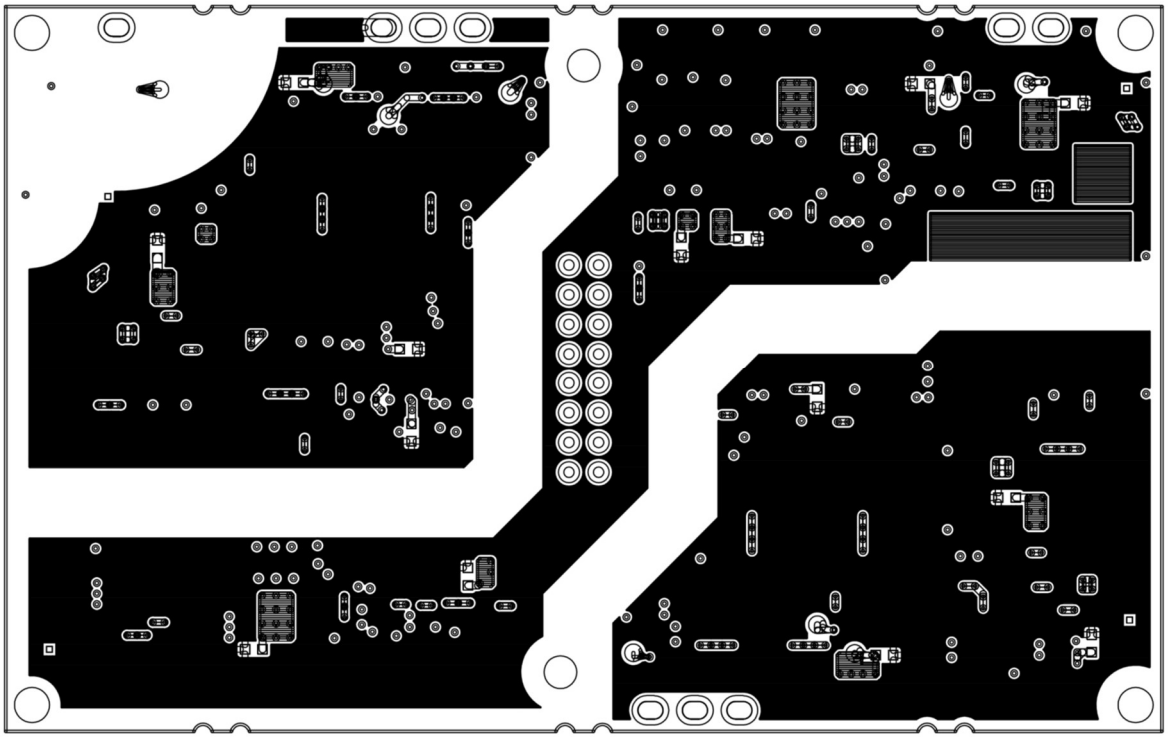
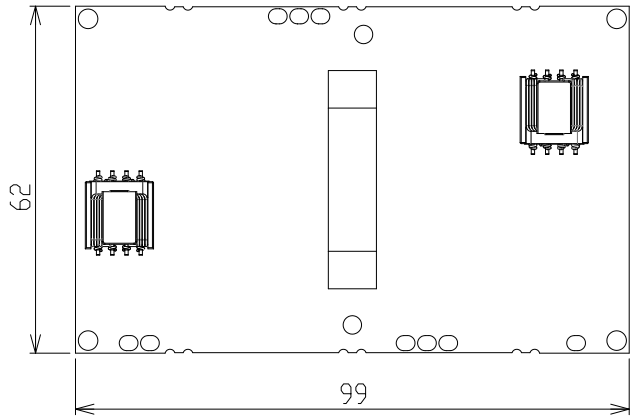
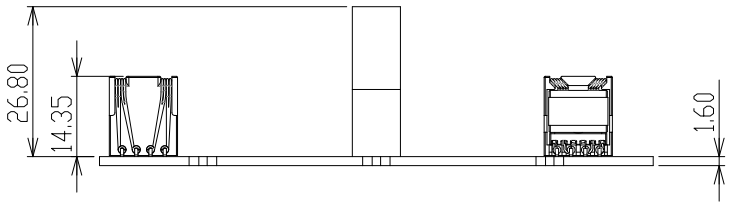


Figure 29. Bottom-Layer(Top view)

© 2019 ROHM Co., Ltd.





© 2019 ROHM Co., Ltd.

ご　注　意

1) 本資料に記載されている内容は、ロームグループ（以下「ローム」という）製品のご紹介を目的としています。ローム製品のご使用にあたりましては、別途最新のデータシートもしくは仕様書を必ずご確認ください。

2) ローム製品は、一般的な電子機器（AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）もしくはデータシートに明示した用途への使用を意図して設計・製造されています。したがいまして、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、またはその他の重大な損害の発生に関わるような機器または装置（医療機器、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリーを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）にローム製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願いいたします。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特 定用途にローム製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

3) 半導体を含む電子部品は、一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、誤動作や故障が生じた場合であっても、人の生命、身体、財産への危険または損害が生じないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計など安全対策をお願いいたします。

4) 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、ローム製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を明示的にも黙示的にも保証するものではありません。したがいまして、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関 し、ロームは一切その責任を負いません。

5) ローム製品及び本資料に記載の技術を輸出または国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続きを行ってください。

6) 本資料に記載された応用回路例などの技術情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。また、ロームは、本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有または管理している知的財産権その他の権利の実施、使用または利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。

7) 本資料の全部または一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。

8) 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。ローム製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。

9) ロームは本資料に記載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様または第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。

ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問い合わせください。

ROHM Customer Support System

https://www.rohm.co.jp/contactus

© 2023 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.