

**車載、産業向け DC モーター用
Hブリッジ駆動回路
リファレンスガイド**

RD177-RGUIDE-01

東芝デバイス&ストレージ株式会社

目次

1. 概要	4
1.1. ターゲットアプリケーション	5
2. 応用回路ブロック図	6
3. 部品表	7
4. 応用回路設計ガイド	8
4.1 過電流保護機能	8
4.1.1 シミュレーション検証	9
4.2 電源逆接続保護機能	11
4.2.1 シミュレーション検証	12
4.3 出力停止機能	14
4.3.1 シミュレーション検証	15
4.4 電流検出方法（ローサイド）	17
4.5.1 シミュレーション検証	20
4.6 サージ保護機能	22
4.7 TPD7212F による H ブリッジ DC モーター駆動	23
5. 製品概要	25
5.1. TPD7212F/FN	25
5.1.1. 概要	25
5.1.2. 外観と端子配置	25

6.2 TPD7104AF.....	26
6.2.1 概要.....	26
6.2.2 外観と端子配置.....	26
6.3 TPW1R104PB.....	27
6.3.1 概要.....	27
6.3.2 外観と端子配置.....	27

1. 概要

モーターは電気エネルギーを機械エネルギーに変換する装置の総称です。コイルに電流が流れることで発生する磁界が、磁石と引き合ったり、反発することで回転子を回す作用があり、電流を流す方向を制御することによってどちらか一方へ回転します。

近年、家電の省エネ化や自動車の電装化に伴い、モーターの重要性が飛躍的に高まっています。一口にモーターといっても、様々な種類があります。例えば、自動車や電車の玩具などで使われているモーターはブラシ付DC（直流）モーターです。このモーターの特徴は制御性や効率が良く小型化が容易で安価なため、近年最も多く使われているモーターです。また、ステッピングモーターもよく目にしますが、この特徴は高い精度を持つことです。例えば、産業用精密加工機では、高度な位置決め精度が要求されますが、それを可能にするのがステッピングモーターです。また、再現性も優れていて、繰り返し同じ動きを可能とします。他にはエアコンのルーバーなどにも使われ、長寿命で静音性に優れるモーターです。

先に述べたブラシ付DCモーターはブラシを使用してコイルに電流を流します。モーターの回転子にはコイルが付いており、回転軸には整流子を取り付けられています。整流子は電流の方向を定期的に交替させる回転電気スイッチです。磁界の中にあるコイルに繋がっている整流子と電源側にあるブラシの接触が自動的に切り替わることを利用して電流の向きを制御し、整流子によって供給される電流の方向を切り替えることで一定の回転力が発生するように工夫されています。

一方、ブラシレスDCモーターと呼ばれるものは、電流の切り替えを機械的な接触部であるブラシと整流子を使わずに、センサと電子回路（これらの組み合わせは通常ドライバーと呼ばれています）によって行っています。半導体の進化によりドライバーによる電流制御が可能となりました。回転原理はブラシ付きDCモーターと類似しているため電流と回転力、電圧と回転速度の関係はほぼブラシ付DCモーターと同じながら、構造は交流モーターという、DCとAC（交流）のそれぞれ優れた点を備えています。小型で高出力、ブラシがないため内部でのスパークやノイズがなく、さらに摩耗がないため長寿命で変換損失も少ないため、コンピュータから家電まで様々な用途で使われています。

TPD7212F/FNは、BiCDプロセスによる、チャージポンプ方式の3相フルブリッジ回路用パワーMOS FETゲートドライバーです。ハイサイドドライブ用のチャージポンプ回路を3相分内蔵しているため、3相のうち、2相分を使用することでDCモーター用Hブリッジ駆動回路を構成できます。

外付けディスクリットNチャネルMOSFETと組み合わせることで、大電流でDCモーター用Hブリッジ駆動回路を簡単に構成することが可能となります。

また、負荷ショート（過電流）検出用コンパレータ、電源逆接続保護機能を搭載しており、大電流システムが故にシステムに与える影響が大きい負荷ショートや逆極性電源の誤接続のような異常時でも、システムを保護し、安全な動作を実現します。

本リファレンスガイドでは、大電流ロードスイッチを含むシステムを安全に動作させる為に重要な、負荷ショート（過電流）検出機能と、電源逆接続保護機能の動作、応用について解説していきます。

TPD7212F/FNおよびTPD7104AFの機能、製品詳細については、データシートをご参照願います。

TPD7212Fのデータシートダウンロードはこちらから →

[Click Here](#)

新製品 TPD7212FN のデータシートダウンロードはこちらから →

[Click Here](#)

TPD7104AFのデータシートダウンロードはこちらから →

[Click Here](#)

補足：TPD7212F/FN に関して、F と FN は同一機能で外囲器違いになります。したがって、以降 TPD7212F を代表して説明します。

1.1. ターゲットアプリケーション

- 車載向けドアロック、スライドドア応用
- 民生・産業向け家電、OA 機器応用

回路例

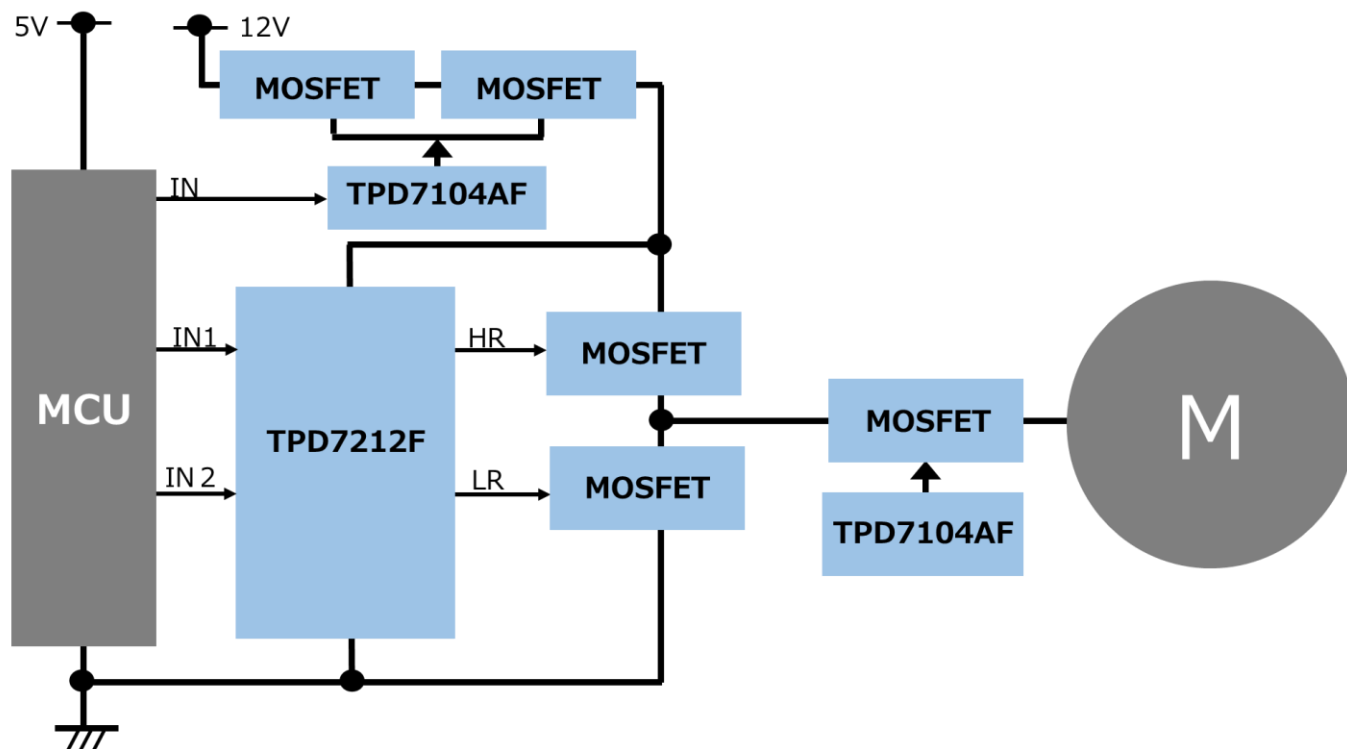


図 1.1 DC モーター用 Hブリッジ駆動回路例 (R 相)

※図 1.1 は R 相を例にしていますが、L 相も同じになります。

※ 上記のアプリケーションに適した MOSFET をラインアップしています。

MOSFET 製品の詳細はこちらから →

[Click Here](#)

2. 応用回路ブロック図

図 2.1 は、DC モーター用 H ブリッジ駆動の応用回路のブロック図です。ブロック図内の (1) ~ (5) の機能について、第 4 章「応用回路設計ガイド」にて詳細に記述しておりますので合わせてご覧ください。

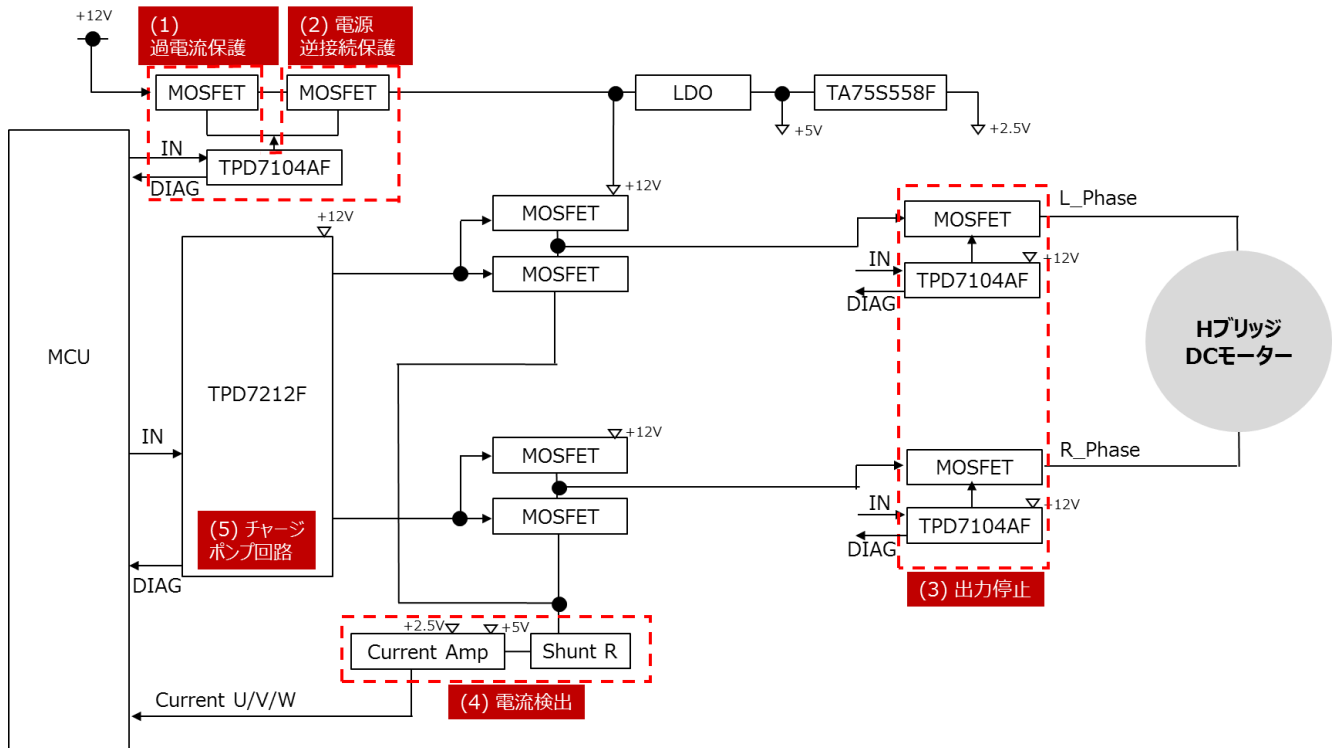


図 2.1 DC モーター用 Hブリッジ駆動応用回路例 ブロック図

N チャネル MOSFET は、TPW1R104PB ($V_{DS}=40\text{ V}$ 、 $R_{DS(ON)}=1.14\text{ m}\Omega$ (最大)) を使用します。DC モーター用 Hブリッジ駆動 MOSFET のゲートドライブには TPD7212F/FN を使用します。異常時の電源保護として (1) 過電流保護、(2) 電源逆接続保護、各相電流を遮断する (3) 出力停止用 MOSFET のゲートドライブは TPD7104AF を使用します。

PWM 制御信号や、電源、相電流のオン・オフ制御は、MCU などのコントローラー IC から受け取る必要があります。また、オペアンプを使用した (4) 電流検出や、ゲートドライバーの診断出力は、コントローラー IC へ出力します。更に、TPD7212F/FN はハイサイドが N チャネル MOSFET を採用しており、ゲートにバイアス印加するためには昇圧する必要があります。 (5) チャージポンプ回路を採用、100%のオンデューティー制御が可能です。

- (1) 過電流保護 → 4.1 章 過電流保護機能へ
- (2) 電源逆接続保護 → 4.2 章 電源逆接続保護機能へ
- (3) 出力停止 → 4.3 章 出力停止機能へ
- (4) 電流検出 → 4.4 章 電流検出方法へ
- (5) チャージポンプ回路 → 4.5 章 チャージポンプ回路の設計へ

DC モーター用 Hブリッジ駆動の全体回路図は (RD177-SCHEMATIC-01) で公開しておりますのでご参照願います。

DC モーター用 Hブリッジ駆動の全体回路図はこちら → [Click Here](#)

TPW1R104PB のデータシートダウンロードはこちらから → [Click Here](#)

MOSFET 製品の詳細はこちらから → [Click Here](#)

3. 部品表

表 3.1 は、DC モーター用Hブリッジ駆動の全体回路図の部品表です。

表 3.1 DC モーター用Hブリッジ駆動応用回路部品表

アイテム	部品	数量	値	部品名	メーカー	説明	パッケージ 名称	標準寸法 mm (inch)
1	IC1,IC4,IC6	1	-	TPD7104AF	TOSHIBA	IPD	PS-8	2.9 x 2.8
2	IC3	1	-	NJW4107U2-05A-T1	JRC	LDO	SOT-89-5-2	4.5 x 4.5
3	IC5	1	-	TPD7212F	TOSHIBA	IPD	WQFN32	5.0 x 5.0
4	IC11	1	-	LTC2054HS5	TEXAS INSTRUMENTS	Opamp	TSOP-23	2.9 x 2.8
5	Q1	1	-	SSM3K17FU	TOSHIBA	MOSFET	USM	2.0 x 2.1
6	Q2,Q3,Q4,Q5,Q6, Q7,Q8,Q9	8	-	TPW1R104PB	TOSHIBA	MOSFET	DSOP	5.0 x 6.0
7	D1,D2,D4,D5,D10, D11,D12,D13,D14, D15,D16,D17,D18, D19	14	-	CRZ16	TOSHIBA	Zener diode	S-FLAT	1.6 x 3.5
8	D3,D6	2	-	CMZ27	TOSHIBA	Zener diode	M-FLAT	2.4 x 4.7
9	D7,D8,D9	3	-	CRH01	TOSHIBA	Diode	S-FLAT	1.6 x 3.5
10	R1,R2,R3,R8,R9, R10,R11,R15,R31, R32,R36,R37	12	10K			Carbon ±5%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
11	R4,R6,R33,R38	4	200K			Carbon ±5%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
12	R5,R34,R39	3	1K			Carbon ±5%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
13	R12,R13,R17,R18	4	10			Carbon ±5%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
14	R14	1	1K			Carbon ±1%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
15	R16,R20,R23,R24	4	10			Carbon ±1%	3216	3.2 x 1.6 (1206)
16	R19,R26	2	10K			Carbon ±1%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
17	R21,R22,R29,R30	4	22			Carbon ±5%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
18	R25	1	1m	PSEDTE2L00F	KOA	Current detecting resistor,5W ±1%	6464	6.4 x 6.4
19	R27,R28	2	390			Carbon ±1%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
20	C1,C8	2	330uF			Aluminum, 50V,±20%	-	DIP
21	C2,C17,C18	3	100nF			Ceramic,50V,±10%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
22	C3,C4,C6,C10,C11	5	2.2uF			Ceramic,50V,±20%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
23	C5,C7	2	4.7uF			Ceramic,50V,±10%	3216	3.2 x 1.6 (1206)
24	C12,C14	2	1nF			Ceramic,50V,±10%	1608	1.6 x 0.8 (0603)
25	C13,C16	2	100uF			Ceramic,50V,±20%	-	DIP
26	C15	1	100nF			Ceramic,50V,±10%	1608	1.6 x 0.8 (0603)

4. 応用回路設計ガイド

この章では、設計にあたりキーとなる5つのポイント「過電流保護」、「電源逆接続保護」、「出力停止」、「電流検出」、「チャージポンプ回路」の各ブロックについて、4.1~4.5章にて説明します

4.1 過電流保護機能

過電流保護は、負荷短絡やインバーターの異常による過電流発生時に電源経路を遮断する機能です。図 4.1 に、過電流保護回路を示します。

※図 4.1 は外部で電流検出（4.4 電流検出方法参照）して、マイコンからの信号により電流を遮断（MOSFET をオフ）する回路構成です。

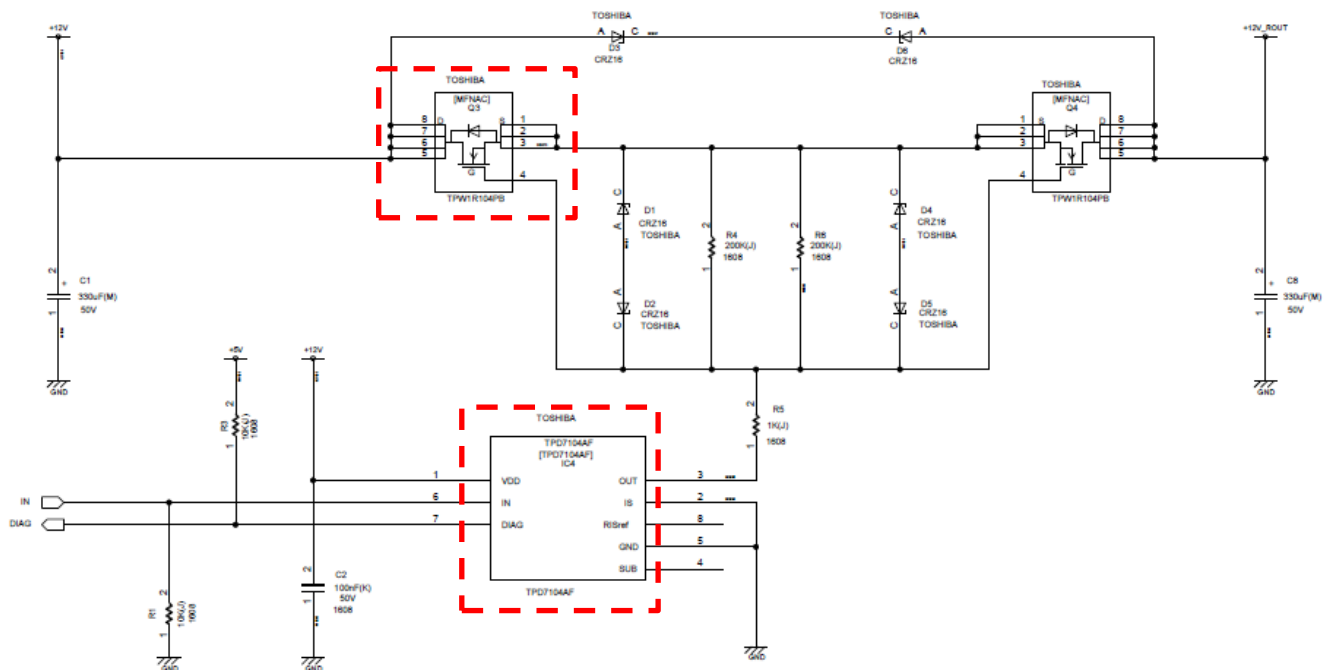


図 4.1 過電流保護回路

図 4.1 で直列に配置された 2 個の MOSFET のうち、 Q_3 が過電流を遮断する MOSFET になります。本回路では IC4 (TPD7104AF) を使用することで過電流保護機能を実現しています。TPD7104AF を使用した過電流保護機能については、リファレンスデザイン (RD016-RGUIDE-01) を参照願います。

TPD7104AF のリファレンスデザインはこちらから →

[Click Here](#)

4.1.1 シミュレーション検証

過電流保護機能は、負荷ショート時の MOSFET 保護に有効です。表 4.1 にシミュレーション条件と手順を、図 4.2 にシミュレーション回路を示します。MOSFET にはボディダイオードと呼ばれる寄生ダイオードを内蔵しているため、図 4.2 の M14、M15 のようなソース端子を共通にした接続を行い、双方向に発生する電流を遮断します。電流遮断は、TPD7104AF の VIN 端子を制御します。

表 4.1 シミュレーション条件と手順

1	VBB	12 V
2	U1	IN1=H state, IN5=PWM (20kHz)
3	M12、M13	導通状態
4	シミュレーション開始	
5	U7VIN	9 ms から 11 ms の期間 L ステート (M14、M15 をオフ)

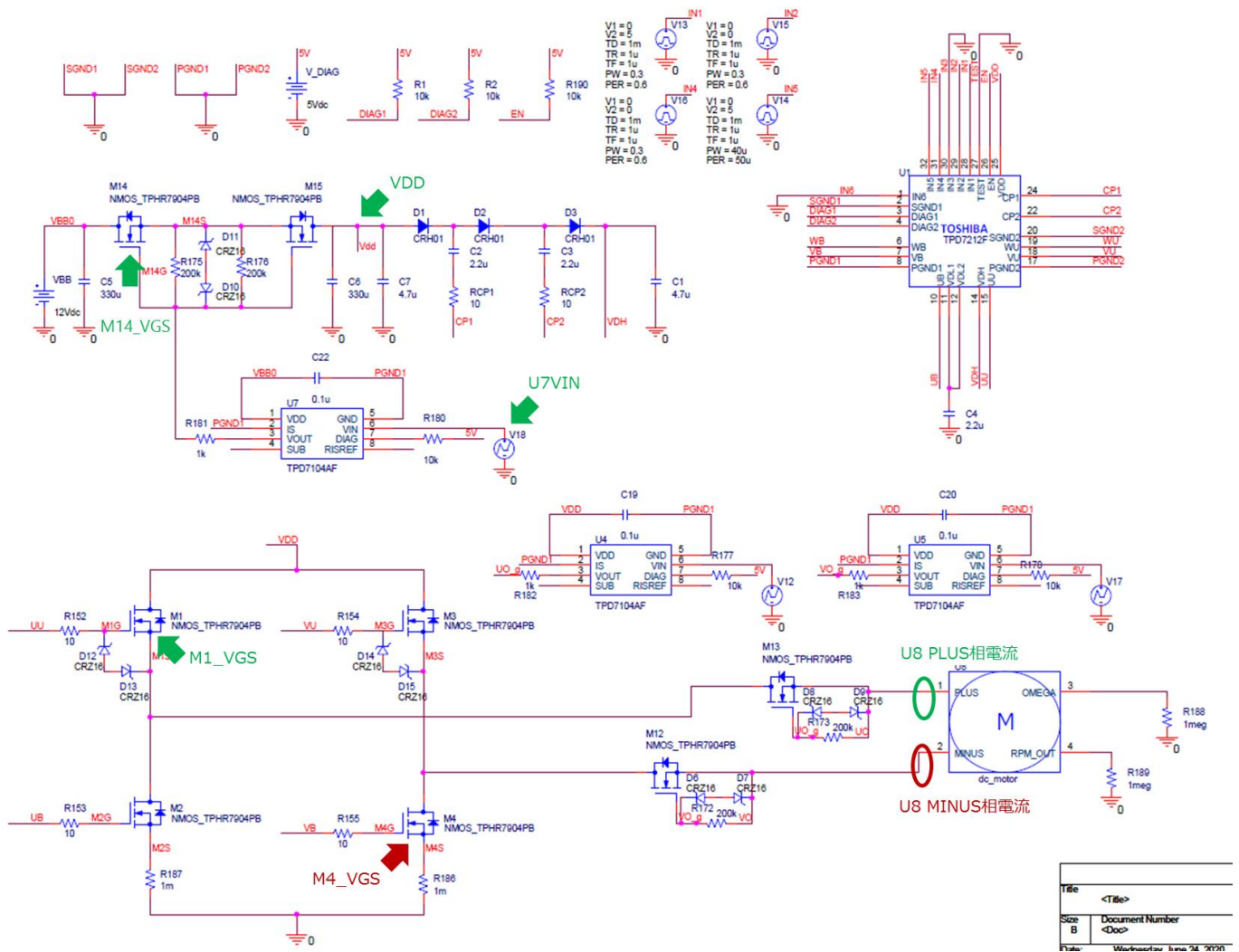


図 4.2 過電流保護シミュレーション回路

図 4.3 に電源ライン遮断時のシミュレーション波形を示します。シミュレーションの手順は通常動作期間中に 9 ms から 11 ms の期間において、U7 の VIN 端子を L ステートとし、MOSFET M14、M15 をオフします。その結果、VBB0 からの電源供給がなくなり、モーターの相電流は遮断されます。

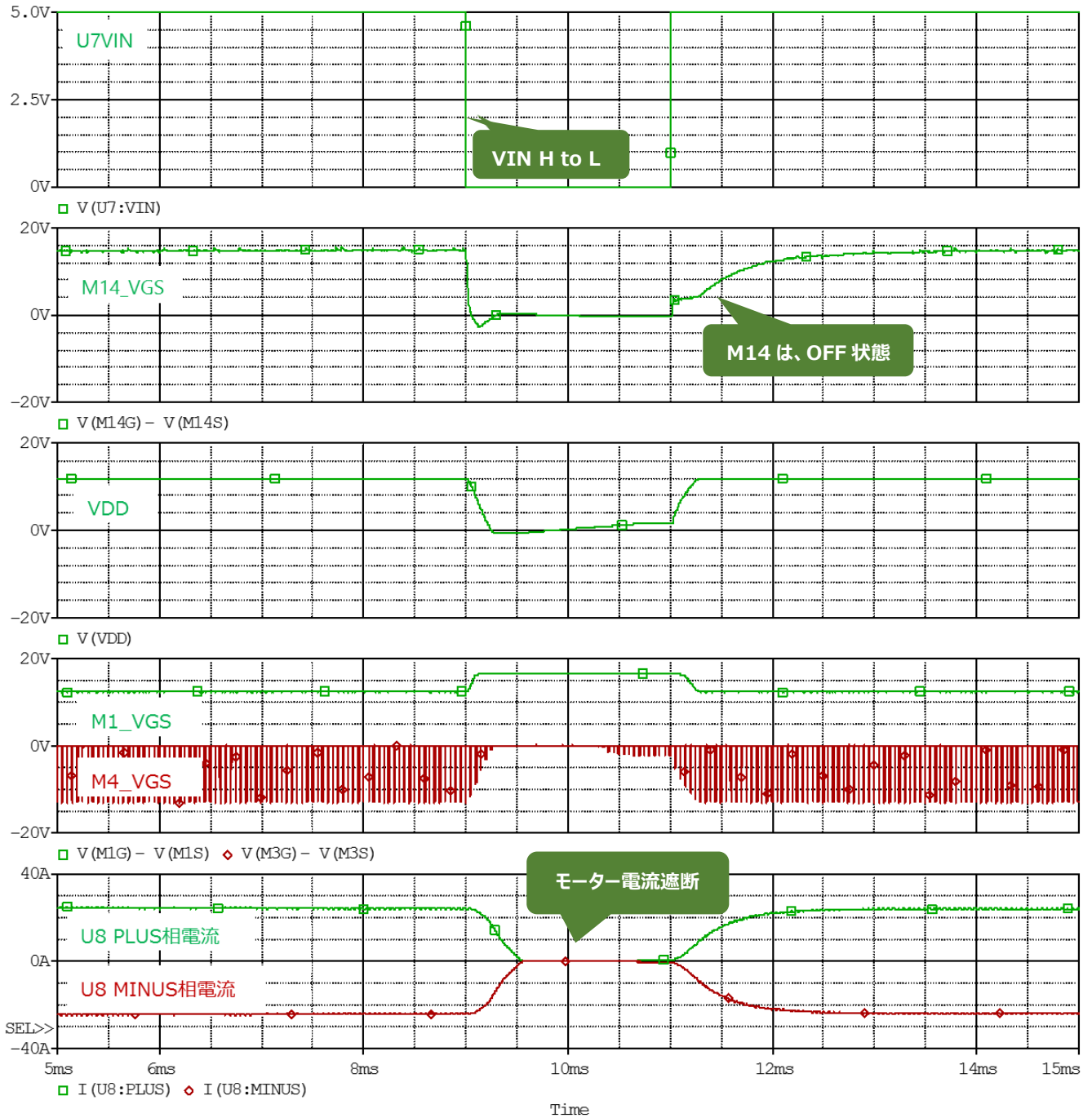


図 4.3 過電流保護シミュレーション波形

4.2 電源逆接続保護機能

電源逆接続保護は、バッテリーを誤って逆に接続した際に、制御ユニットの損傷を防ぐために電流を抑制する機能です。

図 4.4 に、電源逆接続保護回路を示します。図 4.4 で直列に配置された 2 個の MOSFET のうち、Q₄ が電源逆接続保護を目的とした MOSFET になります。Q₄ は電源逆接続時において、確実にオフを維持する必要があります。

IC4 (TPD7104AF)は、SUB 端子をオープンとすることで、電源逆接続保護機能をイネーブルにします。

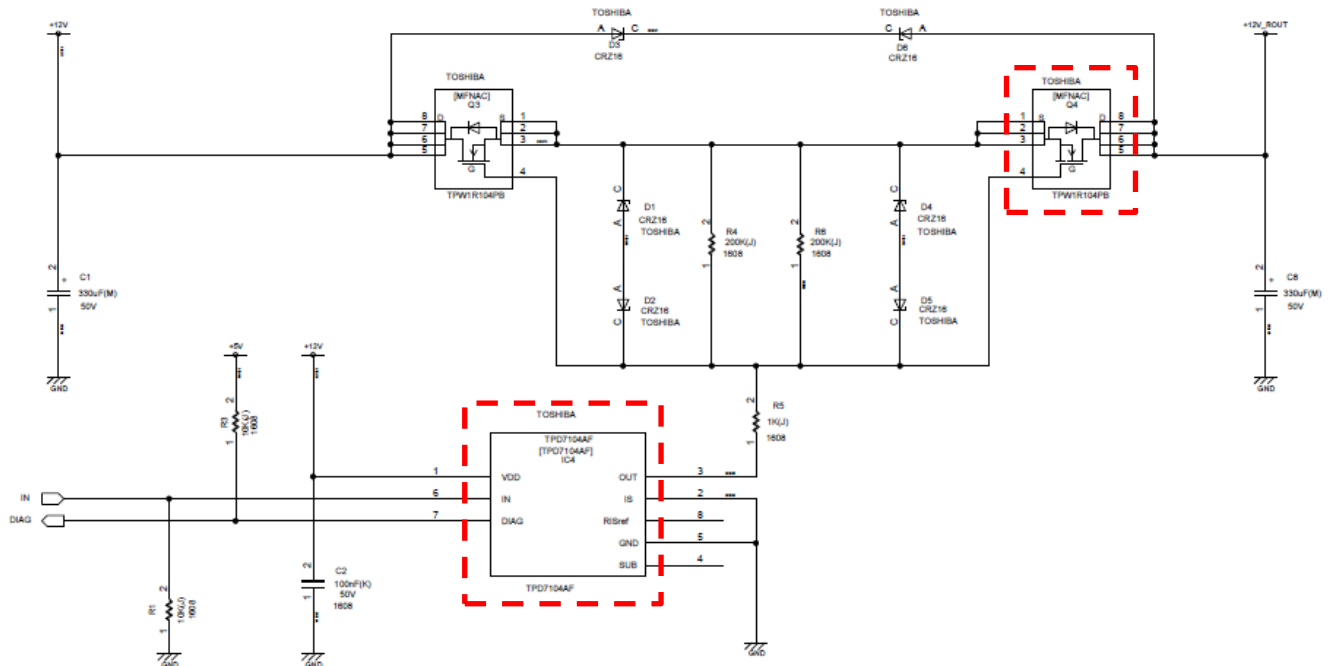


図 4.4 電源逆接続保護回路

4.2.1 シミュレーション検証

表 4.2 にシミュレーション条件と手順を、図 4.5 にシミュレーション回路を示します。VBB0 端子を-12 V とすることで電源逆接続としています。その際の M15 の V_{GS} とドレイン電流をモニターしています。図 4.6 にシミュレーション波形を示します。ドレイン電流 $M15_{I_D}$ は数十 μA に抑えられ逆電流が抑制されている事が分かります。

表 4.2 シミュレーション条件と手順

1	VBB0	-12 V
---	------	-------

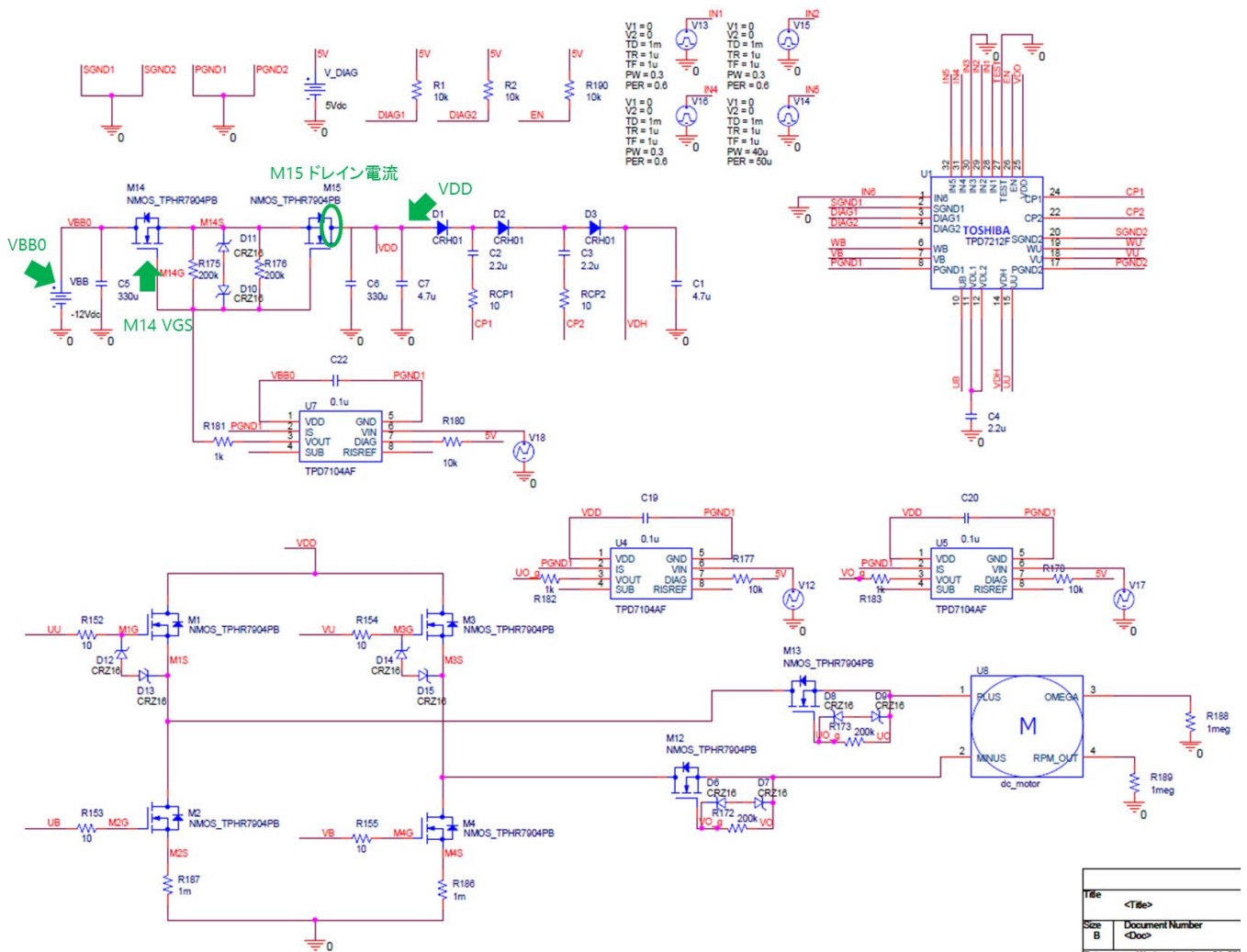


図 4.5 電源逆接続保護シミュレーション回路

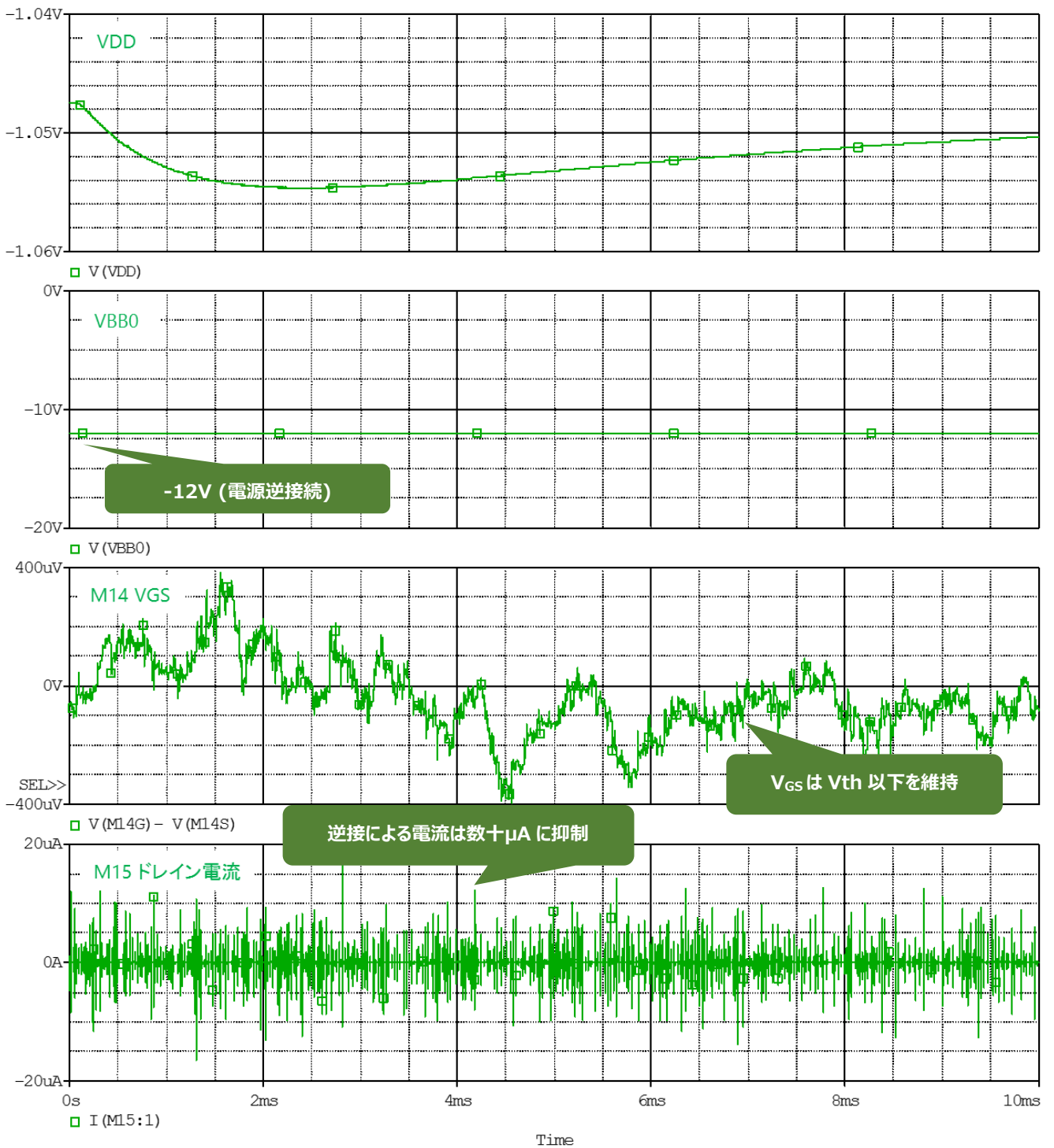


図 4.6 電源逆接続保護シミュレーション波形

4.3 出力停止機能

本回路では IC6 (TPD7104AF) を使用することで出力停止機能を実現しています。図 4.7 のようにコントローラーからの信号を TPD7104AF の IN に入力することで、OUT に接続した MOSFET により出力を制御することが可能となります。コントローラー側で異常を検知した場合、出力停止制御ができる構成になっております。

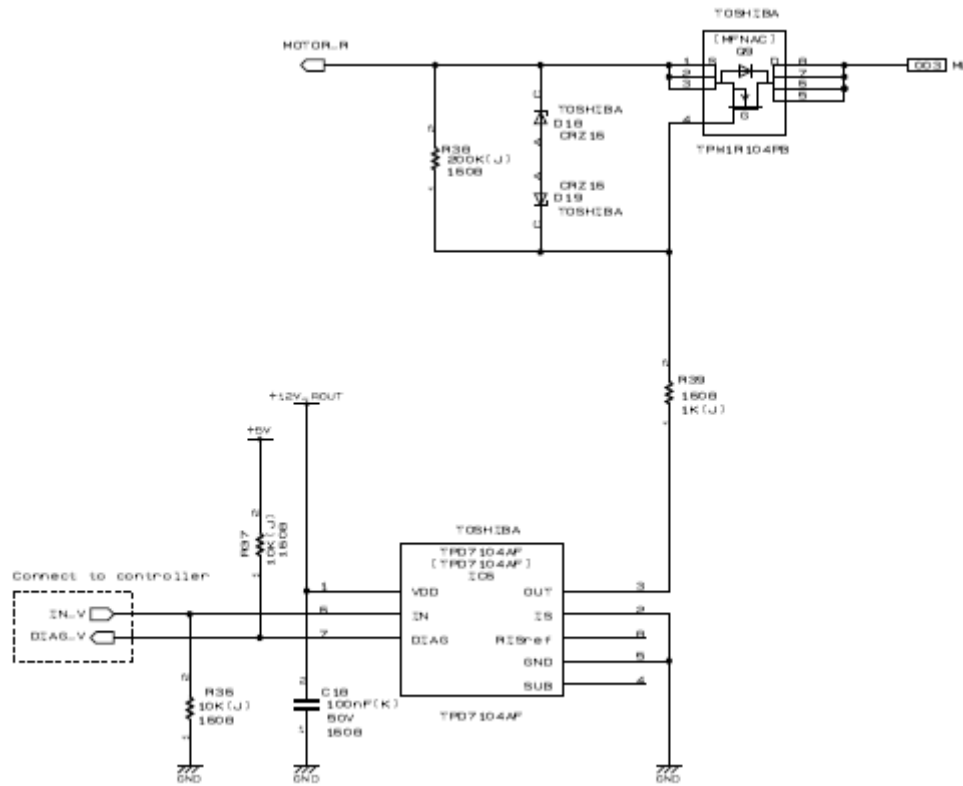


図 4.7 出力停止回路 (R 相)

※図 4.7 は R 相を例にしていますが、L 相も同じになります。

4.3.1 シミュレーション検証

出力停止機能は、モーターの各相の出力電流を停止します。表 4.3 にシミュレーション条件と手順を、図 4.8 にシミュレーション回路を示します。車載向け電動パワーステアリング用モーター制御はモーターの異常動作によるロックを避けるため、各相の電流経路を切り離す機能が必要になります。この動作をシミュレーションで再現します。DC モーターの相電流の導通、遮断に MOSFET とゲートドライバー IC TPD7104AF(U4,U5)を使用しています。過電流などの異常動作発生時に相電流の遮断を行うには、TPD7104AF の VIN 端子を制御します。

表 4.3 シミュレーション条件と手順

1	VBB0	12 V
2	U7	H ステート (オン状態)
3	U1	IN1=H state, IN5=PWM (20kHz)
4	シミュレーション開始	
5	U4_VIN	9 ms から 11 ms の期間 L ステート (M13 をオフ)

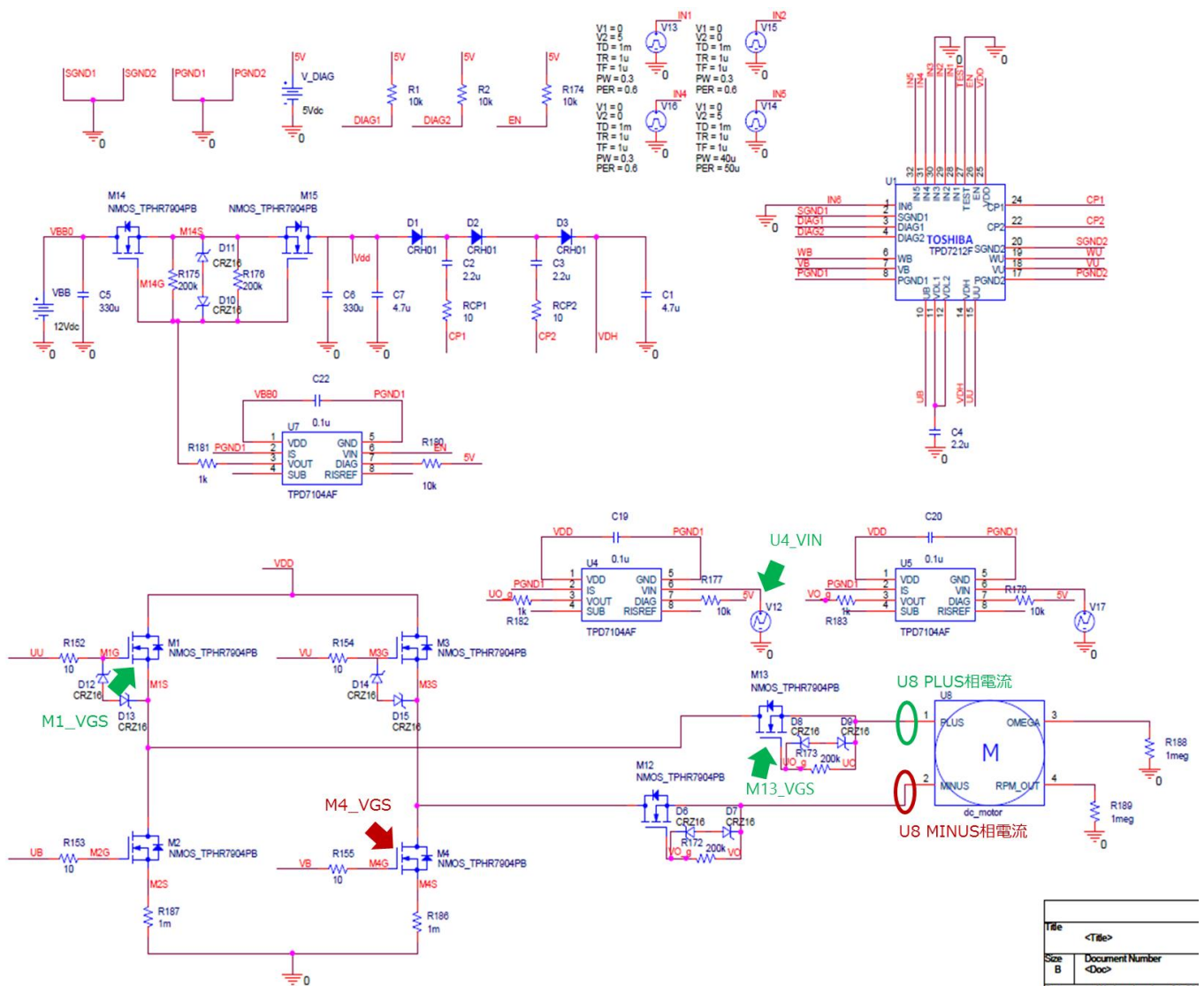


図 4.8 出力停止シミュレーション回路

図 4.9 に、相電流遮断時のシミュレーション波形を示します。通常動作中に非同期で PLUS 相の電流を遮断しています。相に接続される MOSFET M13 を遮断することでモーター電流が停止する事が確認できます。電流が逆極性の場合では、U5、M12 を制御して電流を遮断します。相通電時の MOSFET (M12、M13) の V_{GS} は 16 V 程度となっています。これはツェナーダイオード CRZ16 でクランプされている事を意味しています。

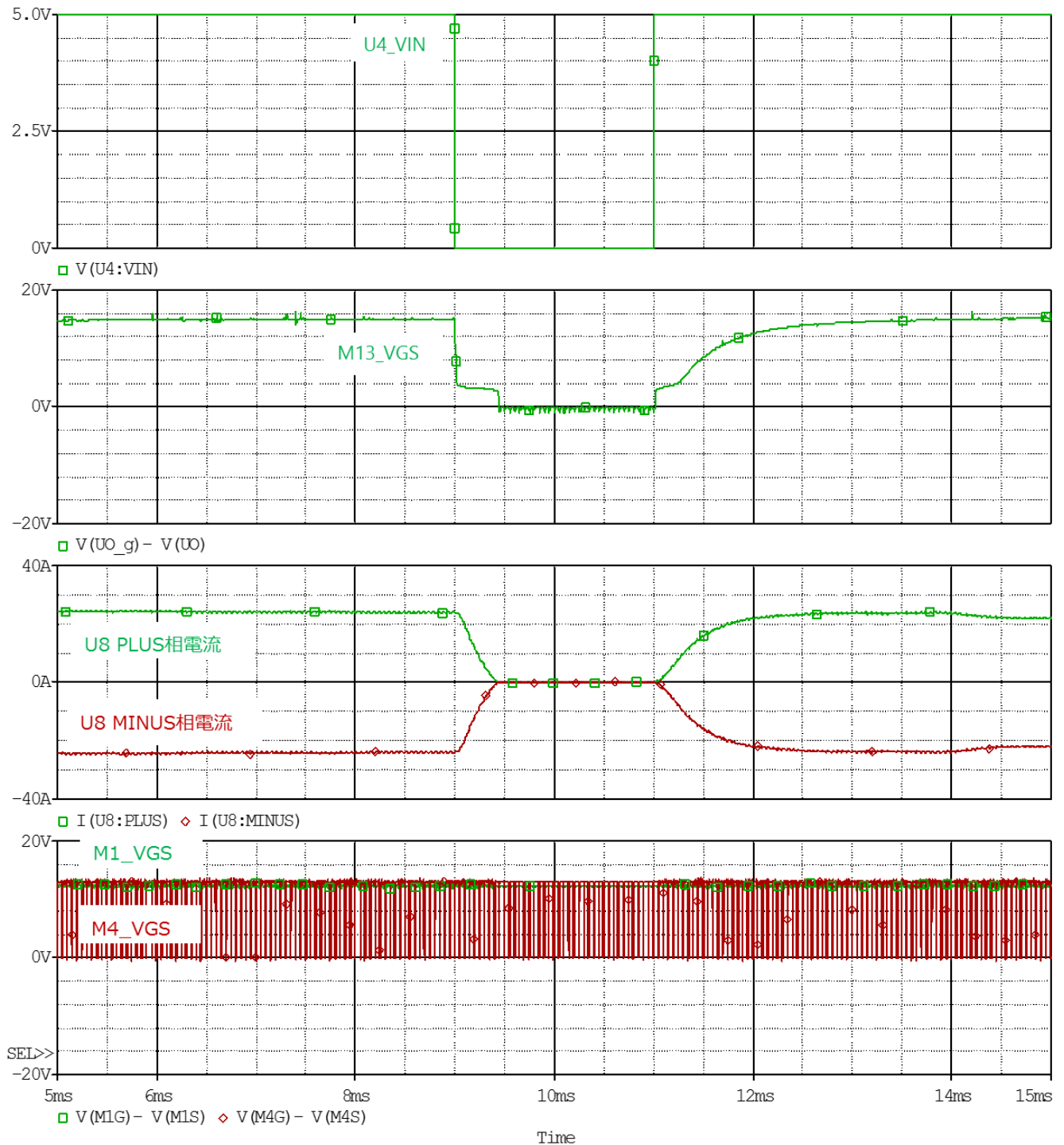


図 4.9 出力停止シミュレーション波形

4.4 電流検出方法 (ローサイド)

異常電流検出を行うための電流検出回路を図 4.10 に示します。Hブリッジの Low 側 FET と GND の間に配置した電流検出抵抗 (R25) の両端に発生する電圧で各相の電流を検出します。

図 4.10 電流検出回路は 1 mΩ を使用しています。

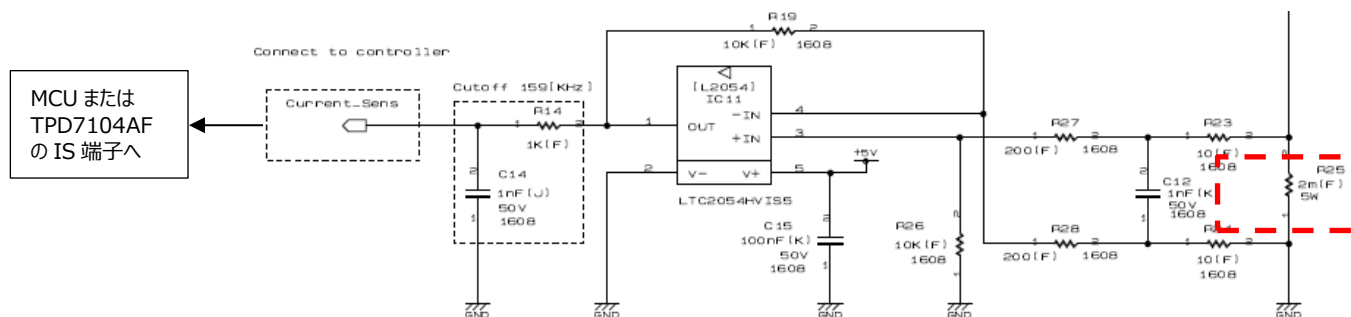


図 4.10 電流検出回路

図 4.11 のように Hブリッジを使用したモーター制御方式の一般的な方法として、モーターに流れる電流方向は、電流検出抵抗の単方向となるため、3相ブラシレスモーターの場合のようなオフセット回路でのプラス側にレベルシフトはしていません。

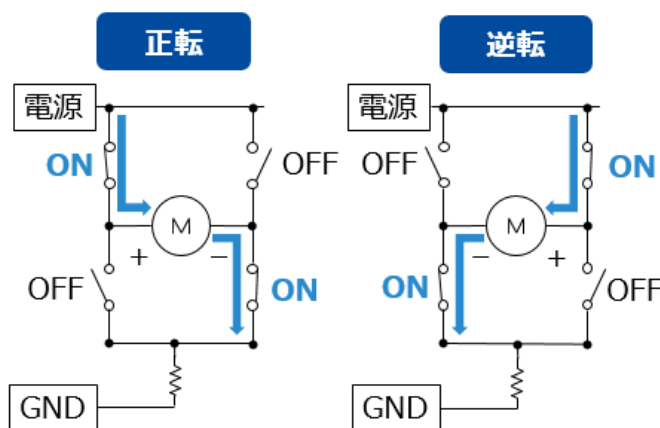


図 4.11 電流検出方法

本回路構成では電流検出抵抗 (図 4.10 の R25) の電圧降下量を差動オペアンプで増幅しコントローラーの ADC で測定を行う構成としています。この回路構成におけるオペアンプのゲイン計算式は下記ようになります。

$$R19=R26=RA$$

$$R27=R28=RB$$

$$\text{Gain}=RA/RB=50.0 \text{ [V/V]}$$

オペアンプのゲインはコントローラーの電圧入力範囲と分解能、アプリケーションにおける負荷電流量を鑑み、実測を行いながら調整するようお願いいたします。

本回路構成ではモーターへの最大検出電流を 100 A とし、オペアンプのゲインを外部抵抗で約 50 V/V に設定しています。

・4.5 チャージポンプ回路の設計

図 4.12 に TPD7212F のチャージポンプ回路を使うために必要な周辺回路を示します。

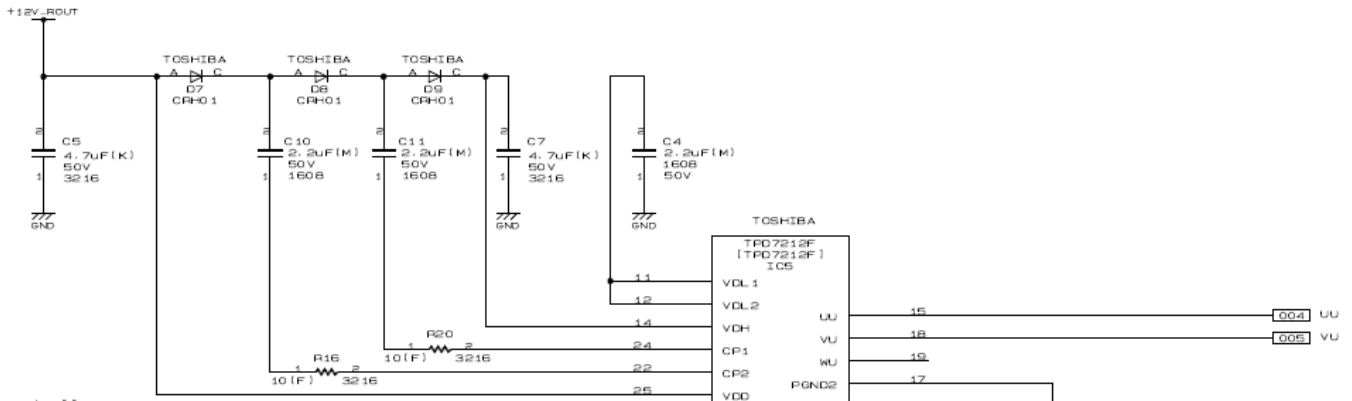


図 4.12 チャージポンプ回路

非絶縁のハイサイドゲートドライバー方式として一般的に用いられるのはブートストラップ方式とチャージポンプ方式です。ブートストラップ方式は、定期的にブートストラップコンデンサーを再充電する必要があるため、デューティー 100 %に近い動作は不可能です。そのため、入力電圧が低く負荷が大きいシステムなどハイ・デューティーでの動作が要求されるシステムにはブートストラップ方式を使用することはできません。TPD7212F はデューティー 100 %の動作が可能なチャージポンプ方式を採用しているため、ハイ・デューティーが必要とされるシステムにも使用することができます。

チャージポンプ回路に必要とされる電流は駆動する MOSFET、TPD7212F の VDD 端子電圧、電源電圧、駆動周波数から求めることができ、本回路では表 4.4 の通りとなります。

表 4.4 チャージポンプ回路に必要とされる条件

MOSFET	TPW1R104PB
TPD7212F の VDD 端子電圧	12 V
電源電圧	12 V
駆動周波数 (F_{sw})	20 kHz

図 4.16 に示す MOSFET (TPW1R104PB) のダイナミック入出力特性から、MOSFET 1 個を駆動するために必要なゲート入力電荷量を算出します。

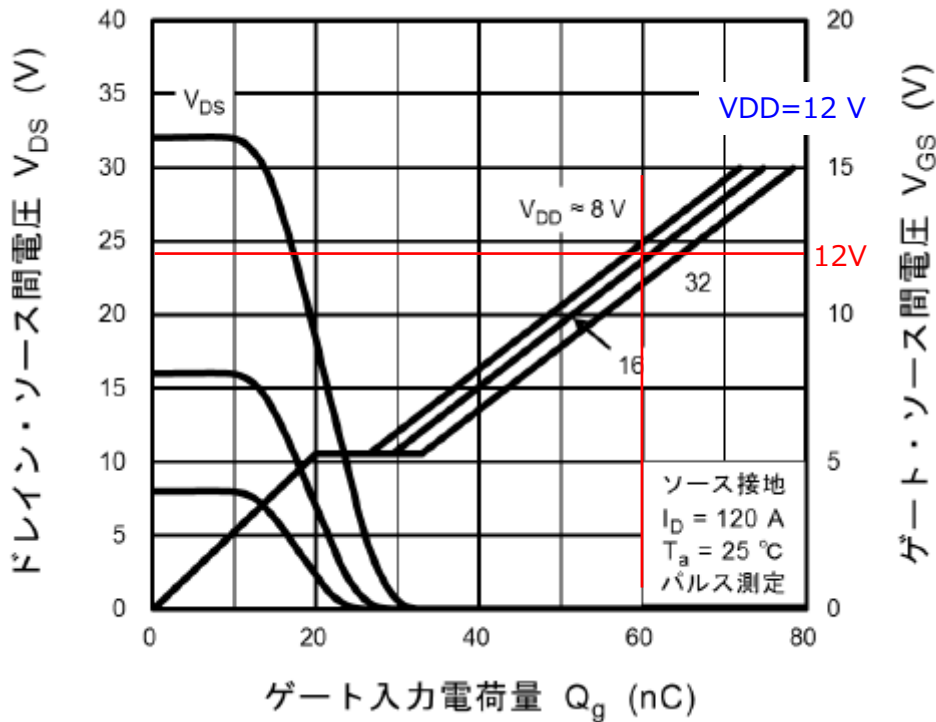


図 4.13 TPW1R104PB ダイナミック入出力特性

ハイサイド MOSFET に関しては、VDD はシステム電源電圧 (12 V)、 V_{GS} はゲート駆動電圧 12 V なので、ゲート入力電荷量はグラフより、約 60 nC となります。本回路では、ハイサイド MOSFET を駆動周波数 (F_{sw}) = 20 kHz でドライブするため、チャージポンプ回路の出力電流は以下の通り算出されます。

$$I_{average} = Q_g \times F_{sw} = 60 \text{ (nC)} \times 20 \text{ (kHz)} = 1.2 \text{ (mA)}$$

TPD7212F は、ローサイドのドライバー電源もチャージポンプから内部レギュレータで降圧して供給します。PWM1 周期辺りにターンオンするチャンネル数は通電方式により異なりますが、H ブリッジの動作は 2 チャンネルとなるので出力電流は約 2.4 (mA) となります。またプルダウン抵抗や、IC 内部インピーダンスの影響も考慮し、次項のシミュレーション環境で容量値の見積りを行います。外付けのダイオードについても変更される場合は、素子モデルを変更してシミュレーションする事をお勧めします。

4.5.1 シミュレーション検証

ここでは、チャージポンプ回路の出力特性確認のためシミュレーションで検証します。
表 4.5 にシミュレーション条件と手順を、図 4.14 にシミュレーション回路を示します。

表 4.5 シミュレーション条件と手順

1	VBB0	12 V
2	V_DIAG	5 V
3	I load	1m to 300mA (1ms span.)
4	C2,C3	0.1μF to 2.2μF

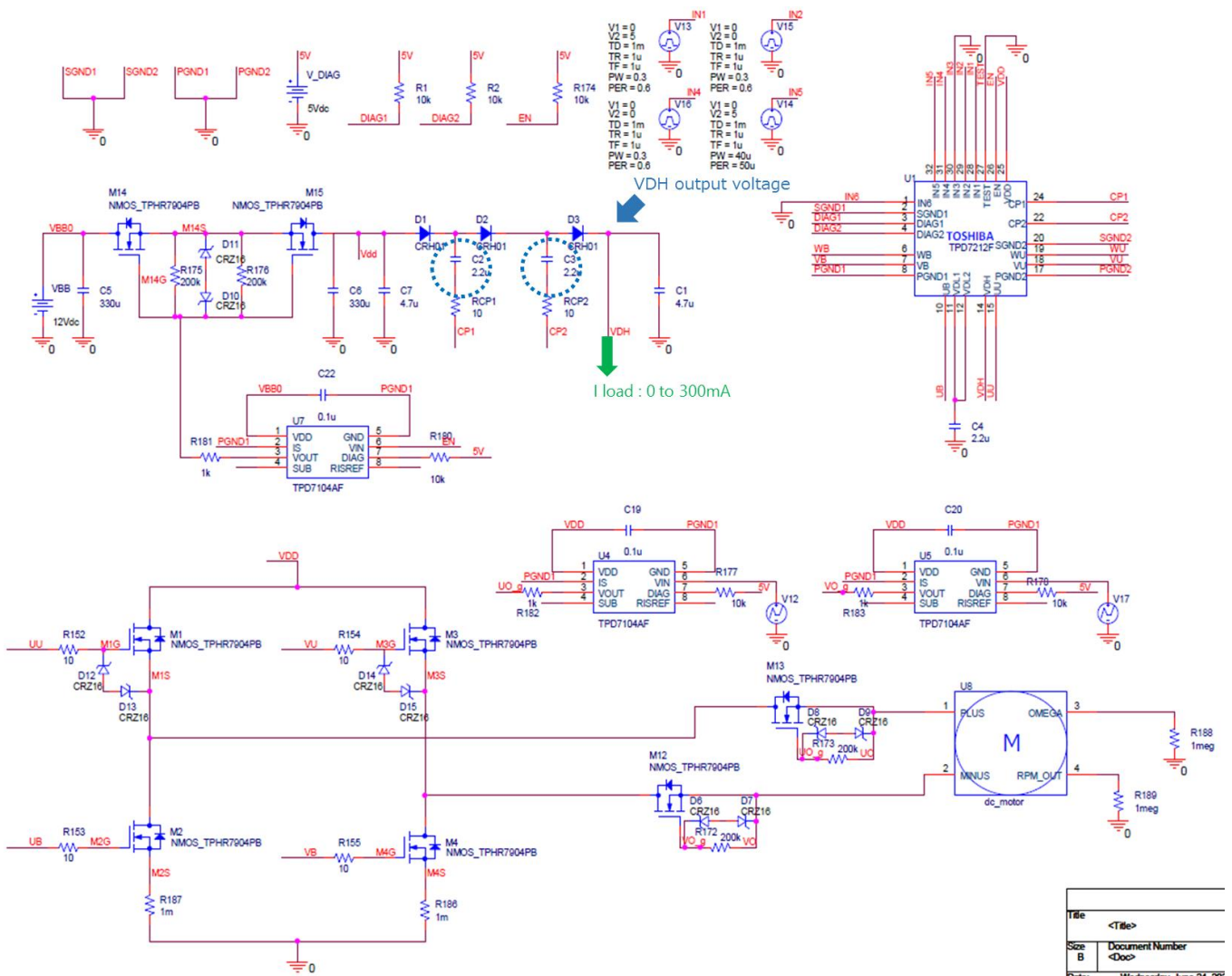


図 4.14 チャージポンプ出力特性確認シミュレーション回路

図 4.15 にチャージポンプ出力特性確認シミュレーション結果を示します。前項で算出した外付け MOSFET による負荷電流に対して、昇圧された VDH 端子電圧が低下しない事を確認します。EN を 0V とすることで U1 の出力を停止させ、チャージポンプ回路のみを動作させます。定電流源 I load を接続し、1ms 毎に負荷電流が増加するように設定します。チャージポンプは発振回路を含むため DC 解析をする事が出来ません。したがって、上記シミュレーションは、トランジェント解析で出力特性を確認します。図 4.15 にシミュレーション結果を示します。MOSFET の特性にもよりますが、一般的に V_{GS} は最低 10V 程度必要になります。従って、VDH 端子電圧が 22V 以下の領域はバイアス印加不安定な領域になります。またこの結果からチャージポンプ容量 C2、C3 に依存し出力特性が変化している事が分かります。この結果から選定可能な容量値を見積もる事が可能です。しかしながら、環境温度や電源電圧条件、ダイオード等の周辺部品の特性も影響するので、最終的には実測での確認をお願いいたします。本回路では、設計上十分なマージンを考慮して $2.2\mu\text{F}$ を選定しております。また、TPD7212F のチャージポンプ回路のコンデンサには、入力電圧より標準で 12 V 高い電圧が印可されるため、コンデンサの耐圧には注意が必要となります。本回路では、入力電圧 12 V に対して VDH 端子の電圧は 24 V に昇圧されるので、50 V 耐圧品を選定しています。

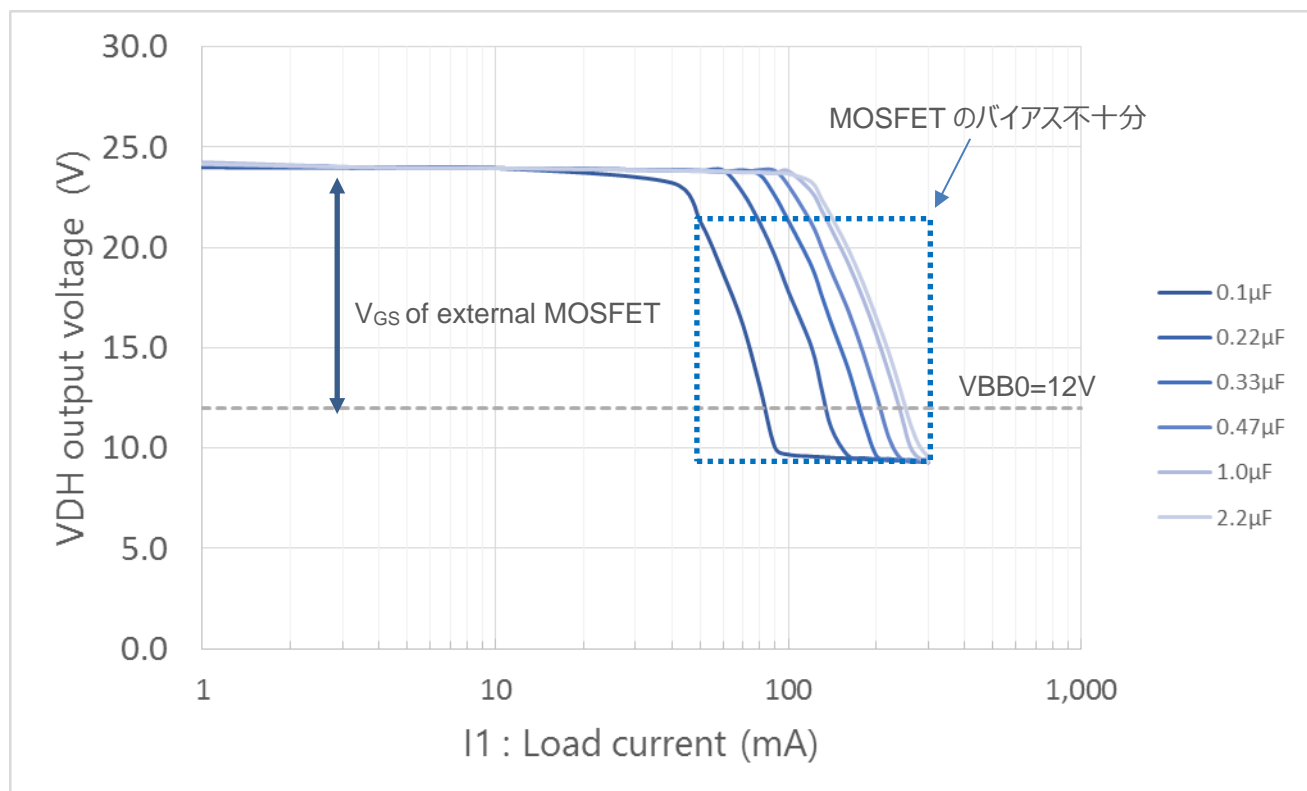


図 4.15 チャージポンプ出力特性確認シミュレーション結果

4.6 サージ保護機能

本回路では、図 4.1 に示す D3,D6 (CMZ27) のツェナーダイオードを挿入し、車載向けロードダンプサージなどの 27 V (標準) 以上のサージ電圧発生時のクランプを目的とした保護機能を構成しています。クランプ電圧は MOSFET、ゲートドライバ IC の耐圧を越えないように設計する必要があります。

CMZ27 のデータシートダウンロードはこちらから →

[Click Here](#)

4.7 TPD7212F による H ブリッジ DC モーター駆動

TPD7212F は、H ブリッジ DC モーター駆動への使用が可能です。入力端子をプルダウンし、入力に対応した出力をオープンにします。表 4.6 にシミュレーション条件と手順を、図 4.16 にシミュレーション回路を示します。

表 4.6 シミュレーション条件と手順

1	VBB0	12 V
2	U7	H ステート (オン状態)
3	U1	IN1=H state, IN5=PWM (20kHz)
4	シミュレーション開始	

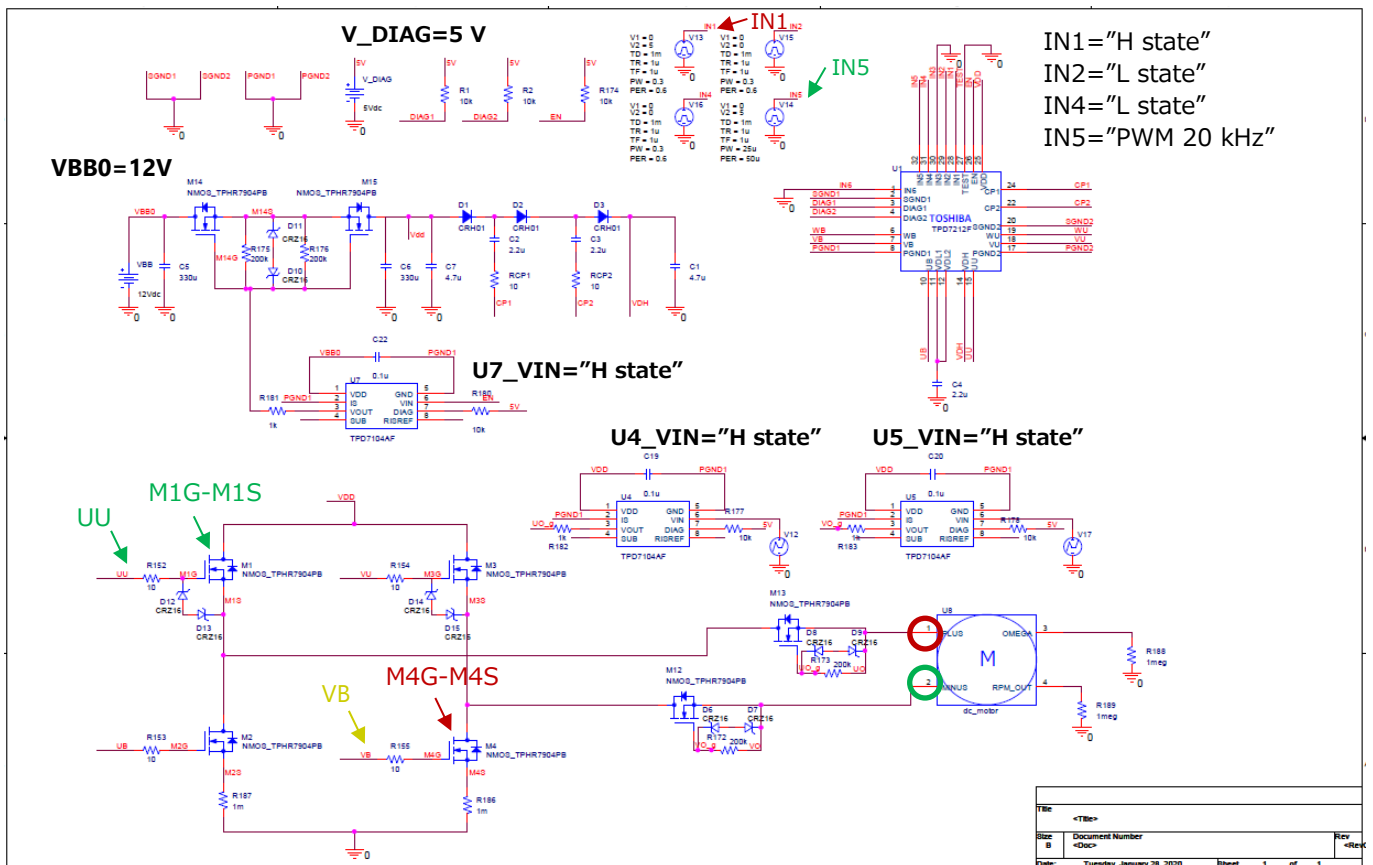


図 4.16 Hブリッジ DC モーター駆動シミュレーション回路

図 4.17 にシミュレーション波形を示します。IN3 端子と、IN6 端子は GND 接地し WU 端子、WB 端子はオープンとしています。ハイサイド側 MOSFETM1 は、オン状態とし M4 は 20 kHz のスイッチング動作をしています。これらの条件によりモーターU8 には約 15 A 程度の電流が発生している事が確認できます。

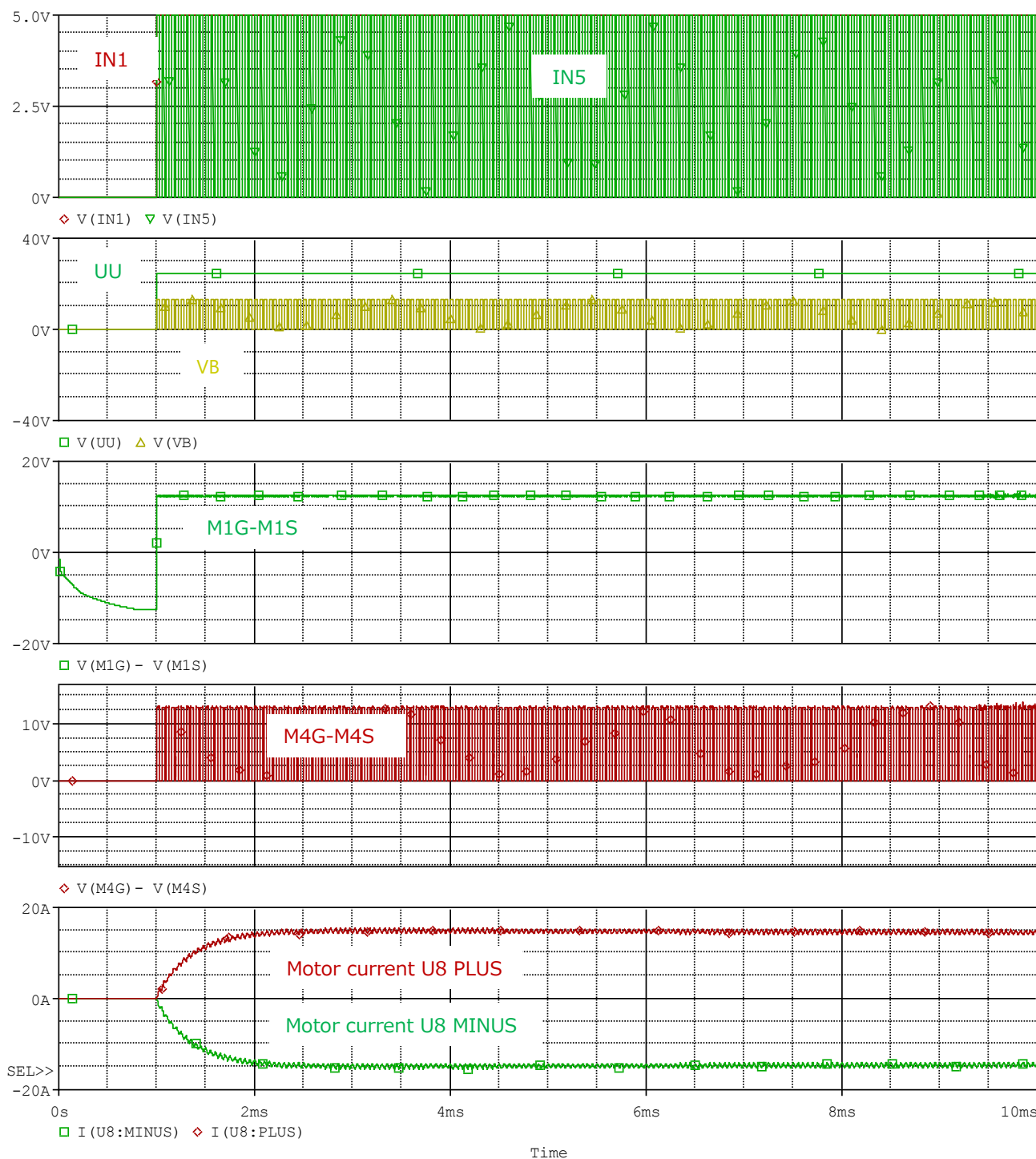


図 4.17 Hブリッジ DC モーター駆動シミュレーション波形

5. 製品概要

5.1. TPD7212F/FN

5.1.1. 概要

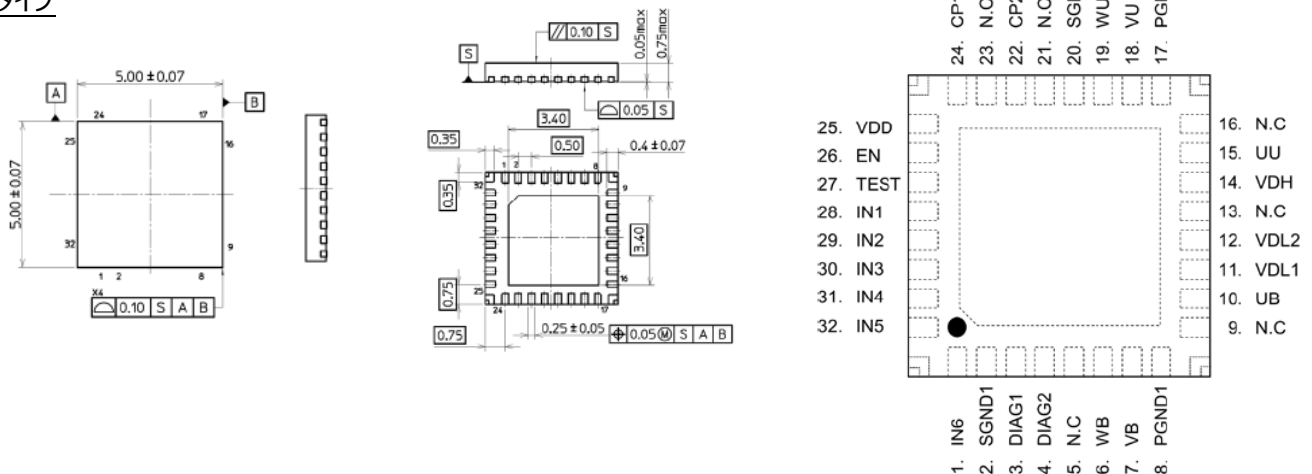
TPD7212F/FN は BiCD プロセスによる、チャージポンプ方式の 3 相フルブリッジ回路用パワー MOS FET ゲートドライバーです。ハイサイドドライブ用のチャージポンプ回路を内蔵しているため、容易に 3 相フルブリッジ回路を構成できます。

また、3 相のうち 1 相分を未使用にすることで、DC モーター用 Hブリッジ回路として使用できます。

- 車載向け AEC-Q100 適合品
- 三相 DC モーター用パワー MOSFET ゲートドライバー、DC モーター用 Hブリッジドライバー
- ドライバー電源電圧、出力電圧の診断出力機能を内蔵
- チャージポンプ回路を内蔵
- WQFN32 パッケージ: TPD7212F
- SSOP30 パッケージ: TPD7212FN

5.1.2. 外観と端子配置

F タイプ



FN タイプ

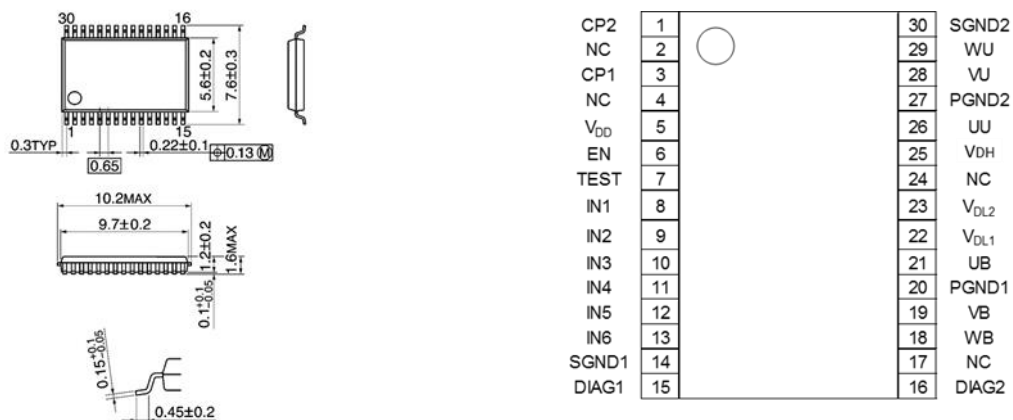


図 5.1.2 外観、端子配置図

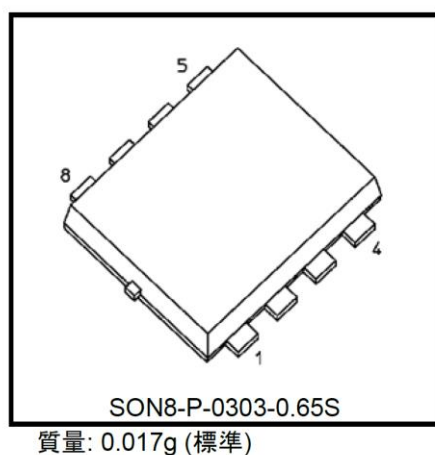
6.2 TPD7104AF

6.2.1 概要

TPD7104AF は 1 出力のハイサイドスイッチ用 N チャンネルパワー-MOSFET ゲートドライバーです。チャージポンプ回路を内蔵しており、大電流アプリケーションのハイサイドスイッチを容易に構成することができます。

- 車載向けAEC-Q100適合品
- チャージポンプ回路を内蔵
- 負荷ショート(過電流)検出と電源逆接続保護機能を内蔵
- 小型PS-8パッケージ

6.2.2 外観と端子配置



ピン接続 (top view)

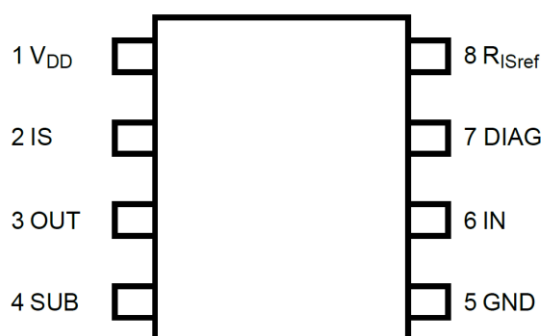


図 6.2 外観、端子配置図

6.3 TPW1R104PB

6.3.1 概要

TPW1R104PB は当社最新の低耐圧 MOSFET プロセス U-MOSIX-H を採用し、低オン抵抗、大電流定格を実現した製品です。

- 車載向けAEC-Q101適合品
- 小型, 薄型で実装面積が小さい
- 低いオン抵抗 : $R_{DS(ON)}=0.95\text{ m}\Omega$ (標準) (@ $V_{GS}=10\text{ V}$)
- 低い漏れ電流 : $I_{DSS} = 10\text{ }\mu\text{A}$ (最大) ($V_{DS} = 40\text{ V}$)
- 取り扱いが簡単なエンハンスメントタイプ : $V_{th} = 2.0\sim 3.0\text{ V}$ ($V_{DS} = 10\text{ V}$, $I_D = 0.5\text{ mA}$)
- 最大電流定格 : $I_D=120\text{ A}$ (DC)
- 最大電圧定格 : $V_{DSS}=40\text{ V}$

6.3.2 外観と端子配置

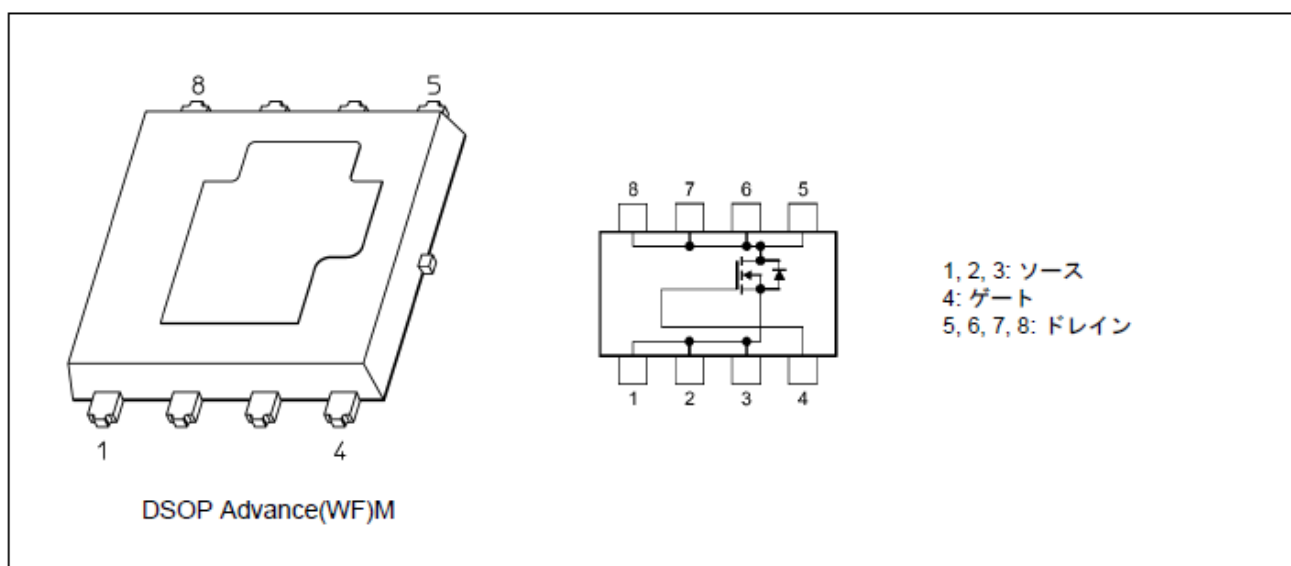


図6.3 外観、端子配置図

ご利用規約

本規約は、お客様と東芝デバイス & ストレージ株式会社（以下「当社」といいます）との間で、当社半導体製品を搭載した機器を設計する際に参考となるドキュメント及びデータ（以下「本リファレンスデザイン」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本規約を遵守しなければなりません。本リファレンスデザインをダウンロードすることをもって、お客様は本規約に同意したものとみなされます。なお、本規約は変更される場合があります。当社は、理由の如何を問わずいつでも本規約を解除することができます。本規約が解除された場合は、お客様は、本リファレンスデザインを破棄しなければなりません。またお客様が本規約に違反した場合は、お客様は、本リファレンスデザインを破棄し、その破棄したことを証する書面を当社に提出しなければなりません。

第1条 禁止事項

お客様の禁止事項は、以下の通りです。

1. 本リファレンスデザインは、機器設計の参考データとして使用されることを意図しています。信頼性検証など、それ以外の目的には使用しないでください。
2. 本リファレンスデザインを販売、譲渡、貸与等しないでください。
3. 本リファレンスデザインは、高温・多湿・強電磁界などの対環境評価には使用できません。
4. 本リファレンスデザインを、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用しないでください。

第2条 保証制限等

1. 本リファレンスデザインは、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
2. 本リファレンスデザインは参考用のデータです。当社は、データおよび情報の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。
3. 半導体素子は誤作動したり故障したりすることがあります。本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。また、使用されている半導体素子に関する最新の情報（半導体信頼性ハンドブック、仕様書、データシート、アプリケーションノートなど）をご確認の上、これに従ってください。
4. 本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。当社は、適用可否に対する責任を負いません。
5. 本リファレンスデザインは、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利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。
6. 当社は、本リファレンスデザインに関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をせず、また当社は、本リファレンスデザインに関する一切の損害（間接損害、結果的損害、特別損害、付随的損害、逸失利益、機会損失、休業損、データ喪失等を含むがこれに限らない。）につき一切の責任を負いません。

第3条 輸出管理

お客様は本リファレンスデザインを、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用してはなりません。また、お客様は「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守しなければなりません。

第4条 準拠法

本規約の準拠法は日本法とします。