

エアコン・空気清浄機向け

三相ブラシレスファンモータドライバ BM620XFS 評価ボード

BM620XFS-EVK-001

概要

この評価ボードはロームの三相ブラシレスファンモータドライバ BM6204~09FS を評価する為に作成されました。IC は、MOSFET を出力トランジスタとして採用し、コントローラチップ、ゲートドライバチップとともに小型面実装フルモールドパッケージに収めています。

過電流保護 (OCP)、過熱保護 (TSD)、低電圧保護 (UVLO)、モータロック保護 (MLP) 機能を備えています。

機種ラインアップ

Commutation	600V/1.5A (Max)	600V/2.5A (Max)
120° 矩形波通電ドライバ	BM6204FS	BM6205FS
150° 広角通電ドライバ	BM6206FS	BM6207FS
180° 正弦波通電ドライバ	BM6208FS	BM6209FS

評価ボード

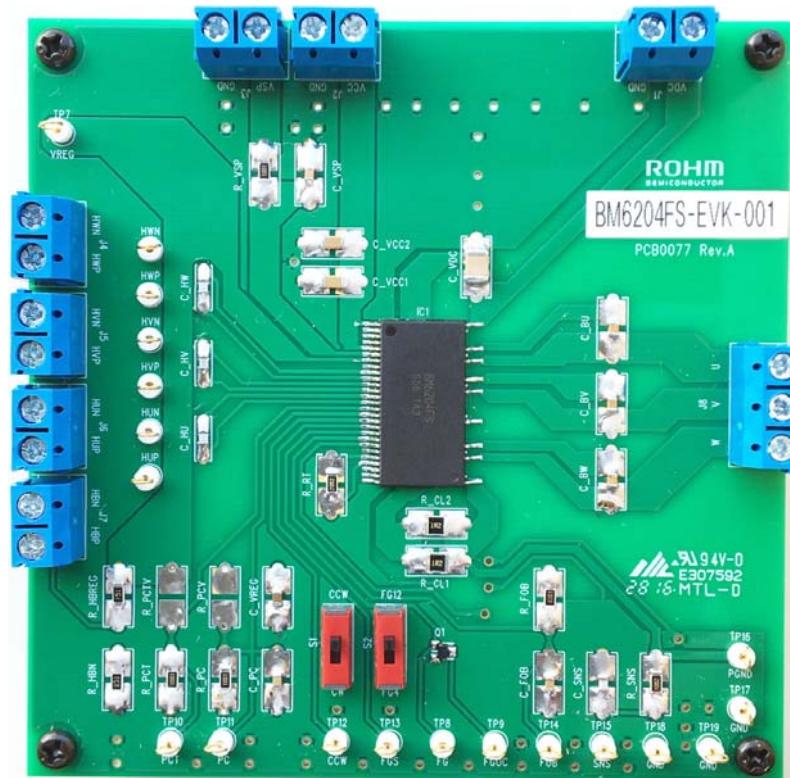


Figure 1. BM6204FS-EVK-001 評価ボード

絶対最大定格 (Ta = 25°C)

VCC=20V, VSP=20V, VDC=600V (BM6204~09FS 共通)
 ドライバ出力電流 連続 ±1.5A ドライバ出力電流 パルス ±2.5A (BM6204FS, BM6206FS, BM6208FS)
 ドライバ出力電流 連続 ±2.5A ドライバ出力電流 パルス ±4.0A (BM6205FS, BM6207FS, BM6209FS)

評価ボード推奨動作範囲 (Ta = 25°C)

VCC = 13.5V ~16.5V, VDC = ~400V

動作手順

○必要な機器

- ・ VCC/VSP 用 ~18V の DC 電源
- ・ VDC 用 ~400V、1~数 A の DC 電源
- ・ 三相ブラシレスモータ

○機器の接続 (ホール素子モータの場合)

1. VCC=15V, VSP=0V, VDC=0V に設定して電源出力を OFF にする。
2. FG モニタの設定を FGS スイッチ、モータ回転方向を CCW スイッチで設定します。
モータ駆動中には、これらのスイッチ設定は固定のまま動かさないでください。
3. モータの接続 ホール素子の電源を HBP 端子へ、GND を HBN 端子へ接続します。
4. ホール素子の U 相+ を HUP 端子へ、U 相- を HUN 端子へ接続します。
5. ホール素子の V 相+ を HVP 端子へ、V 相- を HVN 端子へ接続します。
6. ホール素子の W 相+ を HWP 端子へ、W 相- を HWN 端子へ接続します。
7. モータ出力 U,V,W をそれぞれ、U 端子、V 端子、W 端子へ接続します。
8. VCC, VSP, VDC の順に DC 電源出力を ON にします。
9. VDC 電圧を所望の電圧(~400V)に設定します。
10. VSP 電圧を上げ、VSP>2.1V(typ)で、モータが回転始めることを確認します。
*モータが回転しないのであれば、接続を間違えている可能性がありますので、
VSP 電圧を上げる事をやめて 0V に下げ、VDC 電圧も 0V に下げてください。
11. モータが回転している事を確認できましたら、所望の回転数まで VSP 電圧を上げます。

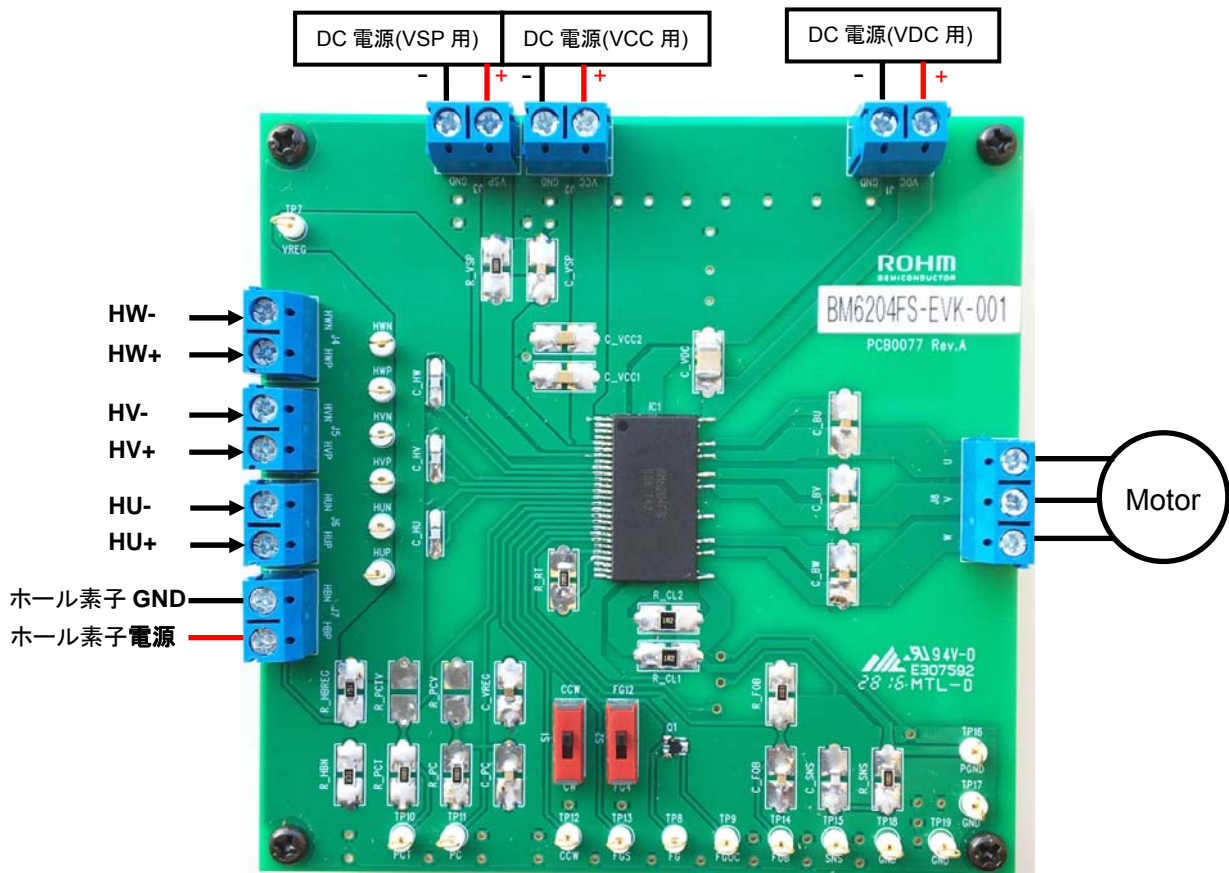


Figure 2. ホール素子モータ接続図

○機器の接続（ホール IC モータの場合）

評価ボードは、ホール素子に対応したアプリケーションの為、ホール IC モータの場合現状の設定では、動作しません。ホール IC モータで動作させる為以下の設定が必要です。

- ・ C_HU、C_HV、C_HW のコンデンサを取り外す。
- ・ R_HBREG、R_HBN の抵抗を取り外して、代わりにジャンパを取り付ける。

1. VCC=15V, VSP=0V, VDC=0V に設定して電源出力を OFF にする。
2. FG モニタの設定を FGS スイッチ、モータ回転方向を CCW スイッチで設定します。
モータ駆動中には、これらのスイッチ設定は固定のまま動かさないでください。
3. モータの接続 ホール IC の電源を HBP 端子へ、GND を HBN 端子へ接続します。
4. ホール IC の U 相を HUP 端子へ接続します。
5. ホール IC の V 相を HVP 端子へ接続します。
6. ホール IC の W 相を HWP 端子へ接続します。
7. ホール IC の場合、HUN, HVN, HWN 端子は、バイアス電圧を入力します。(1.0~2.5V)
8. モータ出力 U, V, W をそれぞれ、U 端子、V 端子、W 端子へ接続します。
9. VCC, VSP, VDC の順に DC 電源出力を ON にします。
10. VDC 電圧を所望の電圧(~400V)に設定します。
11. VSP 電圧を上げ、VSP>2.1V(typ)で、モータが回転始める事を確認します。
*モータが回転しないのであれば、接続を間違えている可能性がありますので、VSP 電圧を上げる事をやめて 0V に下げ、VDC 電圧も 0V に下げてください。
12. モータが回転している事を確認できたら、所望の回転数まで VSP 電圧を上げます。

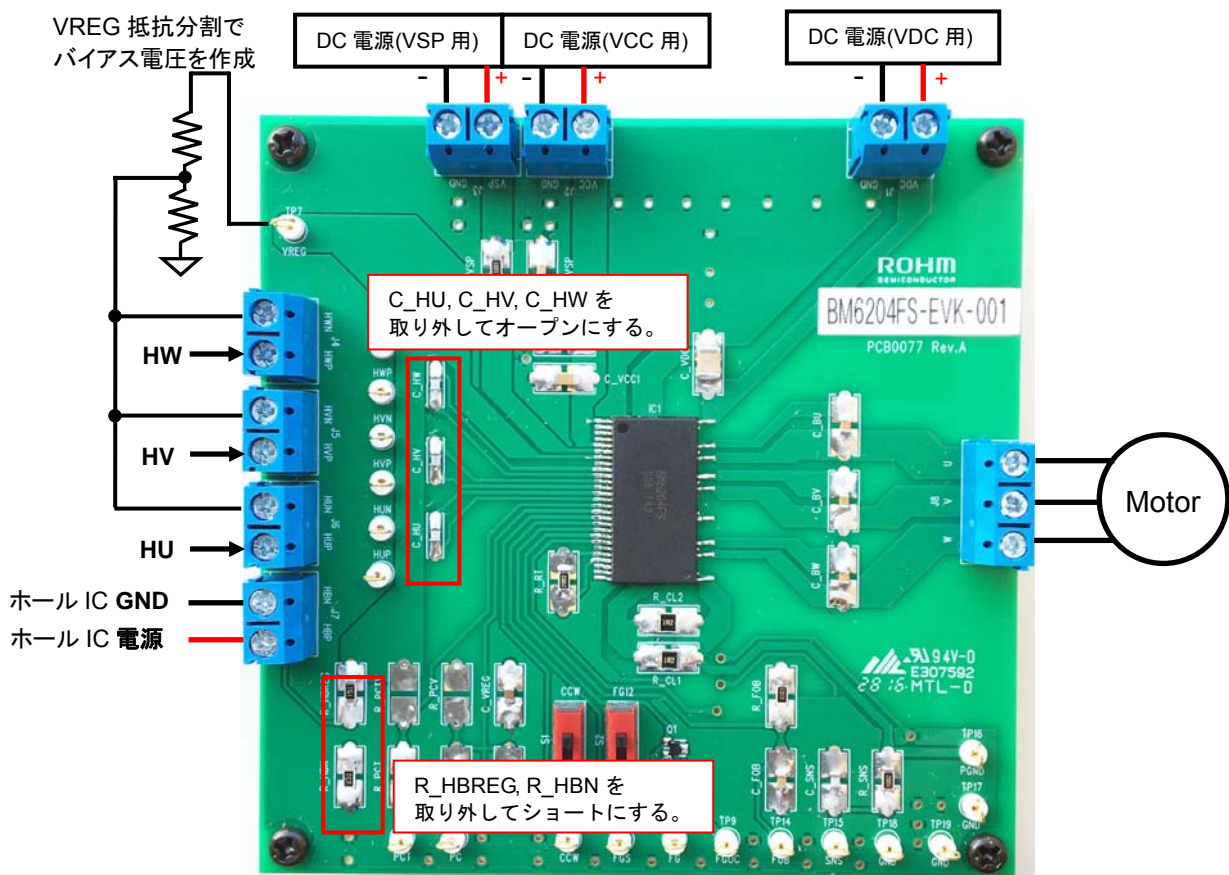


Figure 3. ホール IC モータ接続図

評価ボード回路図

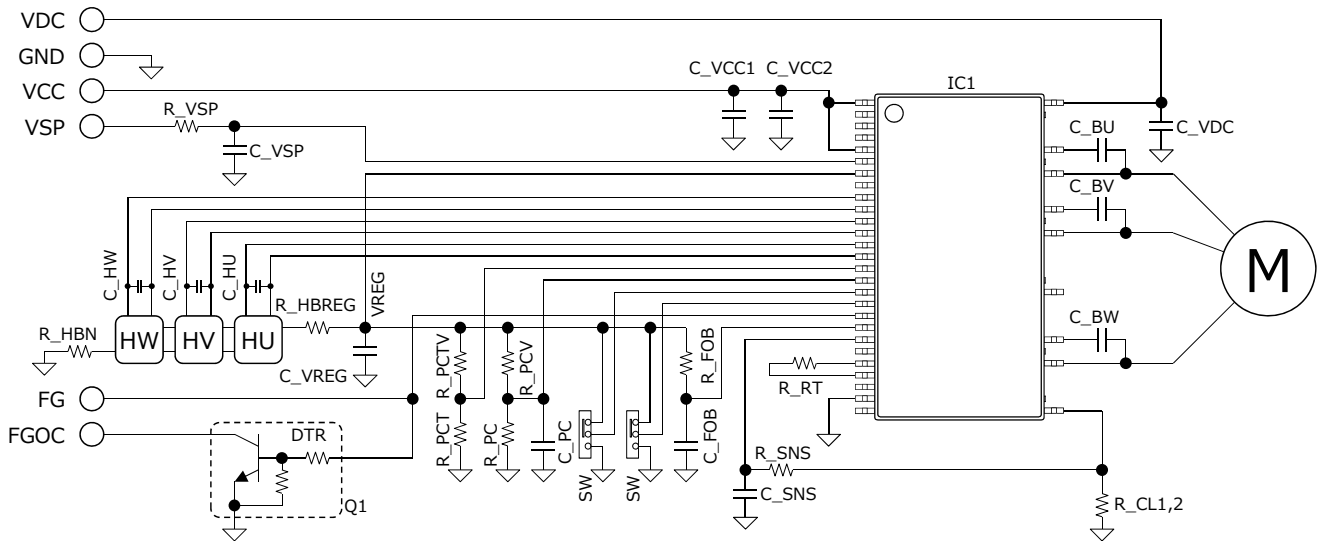


Figure 4. 評価ボード回路図 (180° 正弦波通電ドライバ)

Table 1. パーツリスト

Parts	Value	Manufacturer	Type	Parts	Value	Manufacturer	Type
IC1	-	ROHM	BM6208FS	C_VSP	0.1μF	MURATA	GRM219R71E104KA01
R_VSP	1kΩ	ROHM	MCR18EZPF1001	C_HU	2200pF	MURATA	GRM2162C1H222JA01
R_HBREG	150Ω	ROHM	MCR18EZPJ151	C_HV	2200pF	MURATA	GRM2162C1H222JA01
R_HBN	150Ω	ROHM	MCR18EZPJ151	C_HW	2200pF	MURATA	GRM2162C1H222JA01
R_RT	20kΩ	ROHM	MCR18EZPF2002	C_VCC1	10 μF	MURATA	GRM319R61E106KA12
R_PCT	100kΩ	ROHM	MCR18EZPF1003	C_VCC2	10 μF	MURATA	GRM319R61E106KA12
R_PC	100kΩ	ROHM	MCR18EZPF1003	C_BU	2.2μF	MURATA	GRM21BR61E225KA12
R_CL1,2	0.6Ω	ROHM	MCR25JZHJ1R2 x 2	C_BV	2.2μF	MURATA	GRM21BR61E225KA12
R_SNS	10kΩ	ROHM	MCR18EZPF1002	C_BW	2.2μF	MURATA	GRM21BR61E225KA12
SW	-	NKK	SS-12SDP2	C_PC	0.1μF	MURATA	GRM219R71E104KA01
SW	-	NKK	SS-12SDP2	C_VREG	1.0μF	MURATA	GRM219R71E105KA88
R_PCTV	-	-	-	C_SNS	100pF	MURATA	GRM2162C2A101JA01
R_PCV	-	-	-	C_VDC	0.1μF	MURATA	GRM43DR72J104KW01
R_FOB	100kΩ	ROHM	MCR18EZPF1003	C_FOB	0.1μF	MURATA	GRM219R71E104KA01
Q1	-	ROHM	DTC014EUB	HX	-	-	Hall elements

機能ブロック図 (120° 矩形波通電ドライバ)

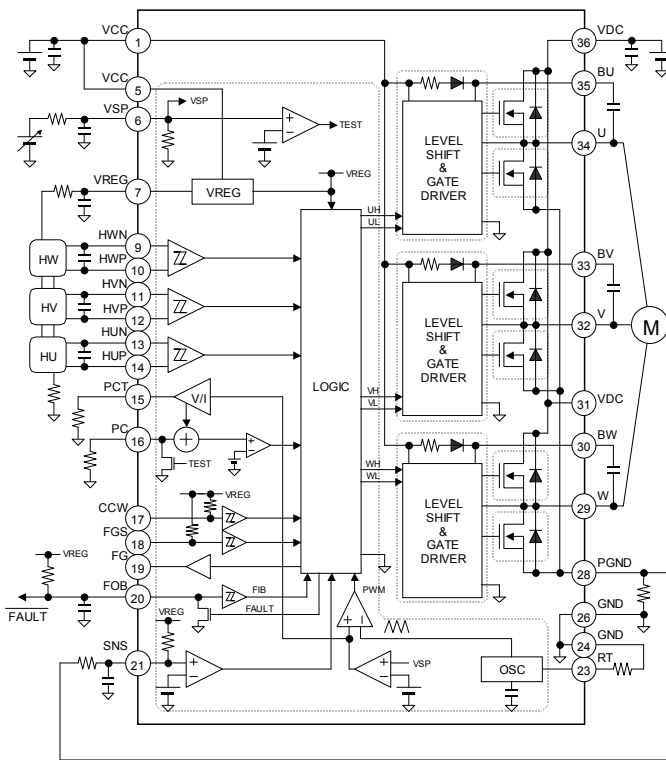


Figure 5. 機能ブロック図

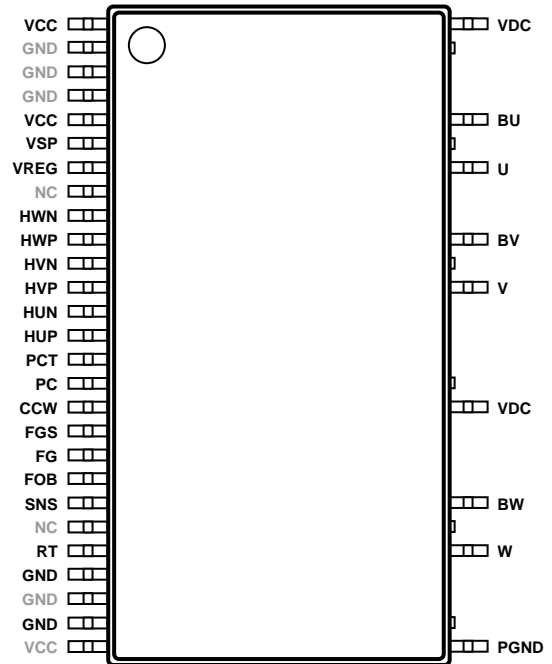


Figure 6. 端子配置図 (Top View)

Table 2. 端子機能表 (NC: ノンコネクション)

番号	端子名	機能	番号	端子名	機能
1	VCC	下側電源	36	VDC	電源
2	GND	GND	-	VDC	
3	GND	GND			
4	GND	GND			
5	VCC	下側電源	35	BU	上側電源 (U相)
6	VSP	電圧指令入力	-	U	
7	VREG	REG 出力	34	U	U相出力
8	NC				
9	HWN	W相ホール入カ-			
10	HWP	W相ホール入カ+	33	BV	上側電源 (V相)
11	HVN	V相ホール入カ-	-	V	
12	HVP	V相ホール入カ+	32	V	V相出力
13	HUN	U相ホール入カ-			
14	HUP	U相ホール入カ+			
15	PCT	電圧指令連動出力			
16	PC	PWM 切換え (H:上, L:上下)	-	VDC	
17	CCW	回転方向切換え (H:CCW)	31	VDC	電源
18	FGS	FG パルス数切換え (H:12, L:4)			
19	FG	FG 出力			
20	FOB	フォルト出力 (O.D.)			
21	SNS	過電流検出端子	30	BW	上側電源 (W相)
22	NC		-	W	
23	RT	キャリア周波数設定	29	W	W相出力
24	GND	GND			
25	GND	GND			
26	GND	GND	-	PGND	
27	VCC	下側電源	28	PGND	パワー-GND (電流検出端子)

注) 28~36 ピン側のパッケージ側面から見えるピンのカット面 (ピン番号 "-" で表記) は端子名に記載している記号と同電位です

機能ブロック図 (150° 広角通電ドライバ)

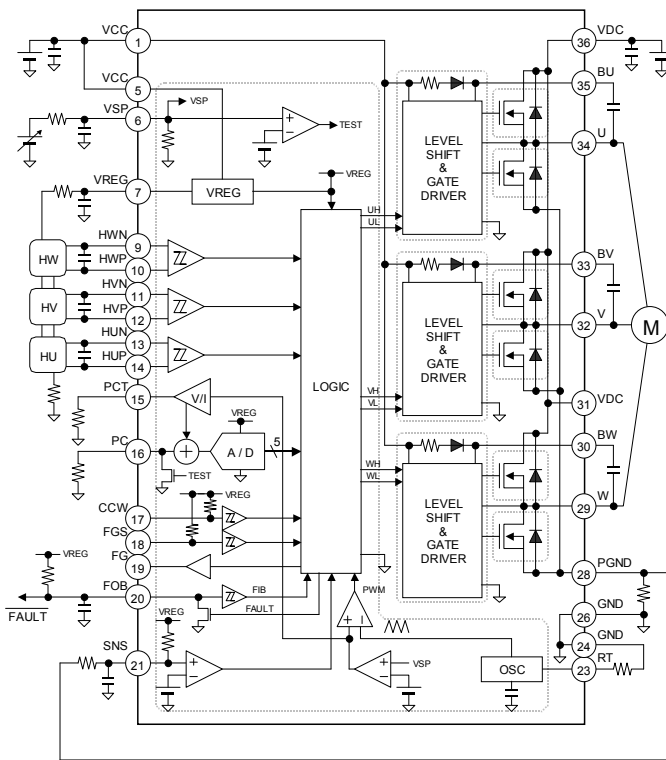


Figure 7. 機能ブロック図

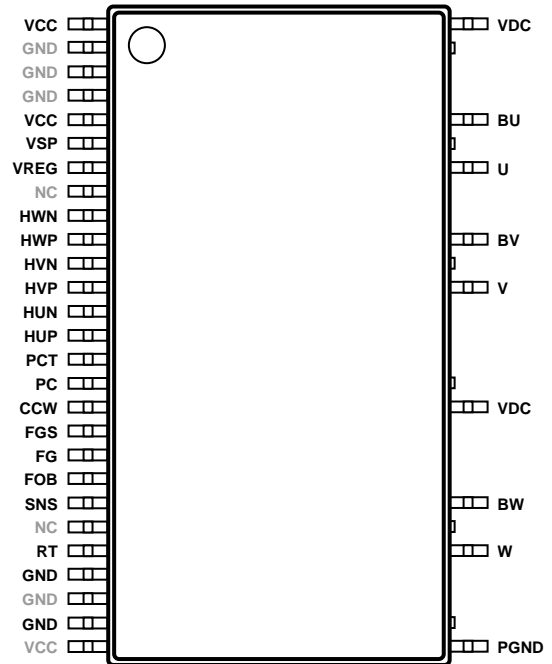


Figure 8. 端子配置図 (Top View)

Table 3. 端子機能表 (NC: ノンコネクション)

番号	端子名	機能	番号	端子名	機能
1	VCC	下側電源	36	VDC	電源
2	GND	GND	-	VDC	
3	GND	GND			
4	GND	GND			
5	VCC	下側電源	35	BU	上側電源 (U相)
6	VSP	電圧指令入力	-	U	
7	VREG	REG 出力	34	U	U相出力
8	NC				
9	HWN	W相ホール入カ-			
10	HWP	W相ホール入力+	33	BV	上側電源 (V相)
11	HVN	V相ホール入カ-	-	V	
12	HVP	V相ホール入力+	32	V	V相出力
13	HUN	U相ホール入カ-			
14	HUP	U相ホール入力+			
15	PCT	電圧指令連動出力			
16	PC	位相制御設定入力	-	VDC	
17	CCW	回転方向切換え (H:CCW)	31	VDC	電源
18	FGS	FGパルス数切換え (H:12, L:4)			
19	FG	FG出力			
20	FOB	フォルト出力 (O.D.)			
21	SNS	過電流検出端子	30	BW	上側電源 (W相)
22	NC		-	W	
23	RT	キャリア周波数設定	29	W	W相出力
24	GND	GND			
25	GND	GND			
26	GND	GND	-	PGND	
27	VCC	下側電源	28	PGND	パワーGND (電流検出端子)

注) 28~36ピン側のパッケージ側面から見えるピンのカット面 (ピン番号 "-" で表記) は端子名に記載している記号と同電位です

機能ブロック図 (180° 正弦波通電ドライバ)

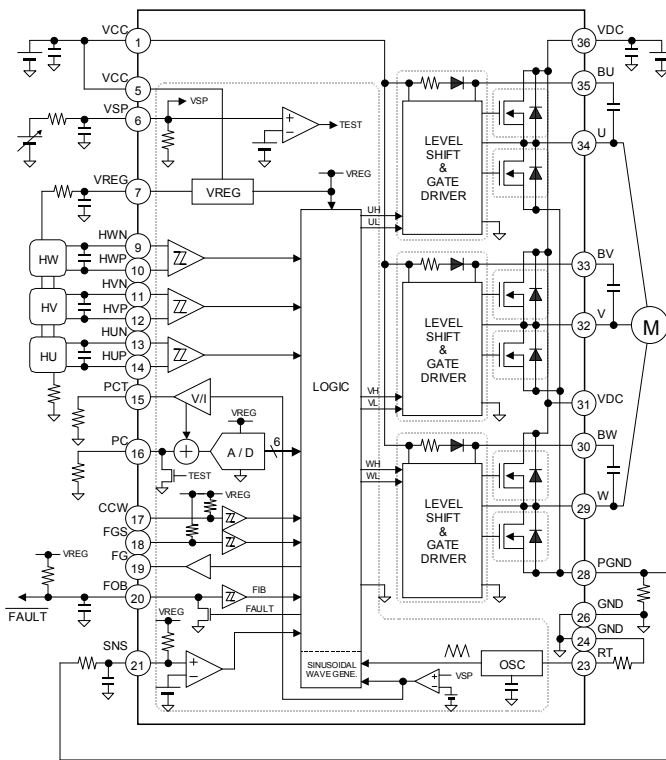


Figure 9. 機能ブロック図

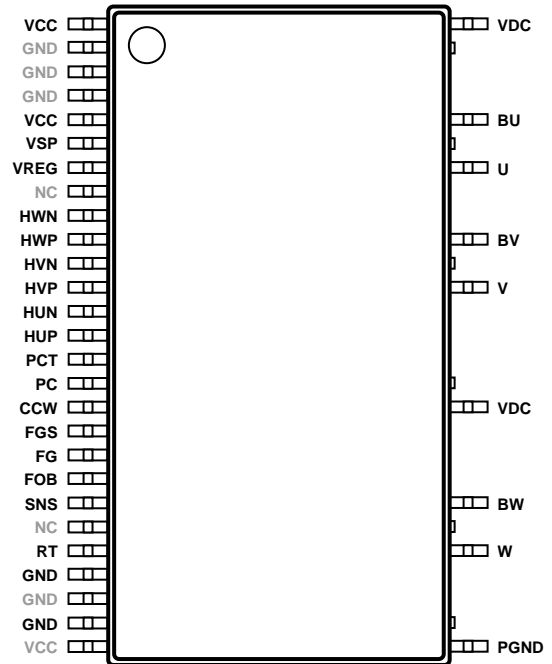


Figure 10. 端子配置図 (Top View)

Table 4. 端子機能表 (NC: ノンコネクション)

番号	端子名	機能	番号	端子名	機能
1	VCC	下側電源	36	VDC	電源
2	GND	GND	-	VDC	
3	GND	GND			
4	GND	GND			
5	VCC	下側電源	35	BU	上側電源 (U相)
6	VSP	電圧指令入力	-	U	
7	VREG	REG 出力	34	U	U相出力
8	NC				
9	HWN	W相ホール入カ-			
10	HWP	W相ホール入カ+	33	BV	上側電源 (V相)
11	HVN	V相ホール入カ-	-	V	
12	HVP	V相ホール入カ+	32	V	V相出力
13	HUN	U相ホール入カ-			
14	HUP	U相ホール入カ+			
15	PCT	電圧指令連動出力			
16	PC	位相制御設定入力	-	VDC	
17	CCW	回転方向切換え (H:CCW)	31	VDC	電源
18	FGS	FGパルス数切換え (H:12, L:4)			
19	FG	FG出力			
20	FOB	フォルト出力 (O.D.)			
21	SNS	過電流検出端子	30	BW	上側電源 (W相)
22	NC		-	W	
23	RT	キャリア周波数設定	29	W	W相出力
24	GND	GND			
25	GND	GND			
26	GND	GND	-	PGND	
27	VCC	下側電源	28	PGND	パワーGND (電流検出端子)

注) 28~36ピン側のパッケージ側面から見えるピンのカット面 (ピン番号 "-" で表記) は端子名に記載している記号と同電位です

動作モード表

Table 5. 動作モード：120° 矩形波通電ドライバ

条件	回転方向検出	正転 (CW:U~V~W, CCW:U~W~V)				逆転 (CW:U~W~V, CCW:U~V~W)			
	回転数 (ホール周波数)	1.4Hz 未満		1.4Hz 以上		1.4Hz 未満		1.4Hz 以上	
	PC 端子	L	H	L	H	L	H	L	H
通常動作	$VSP < V_{SPMIN}$ (デューティOFF)	上下アーム OFF							
	$V_{SPMIN} < VSP < V_{SPMAX}$ (制御範囲)	上下スイッチング		上スイッチング	上下スイッチング		上下スイッチング		上スイッチング
	$V_{SPTST} < VSP$ (テストモード)			上下スイッチング					上スイッチング
保護動作	電流制限 (CL) (Note 1)	上アーム OFF				上下アーム OFF			
	過電流保護 (OCP) (Note 2)	上下アーム OFF							
	過熱保護 (TSD) (Note 2)								
	外部異常入力 (FOB) (Note 2)								
	低電圧保護 (UVLO) (Note 3)								
	モータロック (MLP)								
ホール異常	上下アーム OFF ラッチ (VSP=GND でラッチ解除)								

(Note) ホール周期は3相合成信号の両エッジをモニタしています。
 (Note 1) キャリア同期にて復帰
 (Note 2) フォルト動作と連動、リリース時間後、キャリア同期にて復帰
 (Note 3) キャリア 32 周期後、キャリア同期にて復帰

Table 6. 動作モード：150° 広角通電ドライバ

条件	回転方向検出	正転 (CW:U~V~W, CCW:U~W~V)		逆転 (CW:U~W~V, CCW:U~V~W)				
	回転数 (ホール周波数)	1.4Hz 未満		1.4Hz 以上				
	PC 端子	L	H	L	H			
通常動作	$VSP < V_{SPMIN}$ (デューティOFF)	上下アーム OFF						
	$V_{SPMIN} < VSP < V_{SPMAX}$ (制御範囲)	120°通電 上下スイッチング		150° 上スイッチング	120°通電 上下スイッチング		120°通電 上アームスイッチング	
	$V_{SPTST} < VSP$ (テストモード)			150° 上スイッチング (進角なし)				
保護動作	電流制限 (CL) (Note 1)	上アーム OFF				上下アーム OFF		
	過電流保護 (OCP) (Note 2)	上下アーム OFF						
	過熱保護 (TSD) (Note 2)							
	外部異常入力 (FOB) (Note 2)							
	低電圧保護 (UVLO) (Note 3)							
	モータロック (MLP)							
ホール異常	上下アーム OFF ラッチ (VSP=GND でラッチ解除)							

(Note) ホール周期は3相合成信号の両エッジをモニタしています。
 (Note) 進角機能が動作するのは150° 通電時のみです。ただし、テストモードに入ると強制的に進角なしになります。
 (Note 1) キャリア同期にて復帰
 (Note 2) フォルト動作と連動、リリース時間後、キャリア同期にて復帰
 (Note 3) キャリア 32 周期後、キャリア同期にて復帰

Table 7. 動作モード：180° 正弦波通電ドライバ

条件	回転方向検出	正転 (CW:U~V~W, CCW:U~W~V)		逆転 (CW:U~W~V, CCW:U~V~W)				
	回転数 (ホール周波数)	1.4Hz 未満		1.4Hz 以上				
	PC 端子	L	H	L	H			
通常動作	$VSP < V_{SPMIN}$ (デューティOFF)	上下アーム OFF						
	$V_{SPMIN} < VSP < V_{SPMAX}$ (制御範囲)	120°通電 上下スイッチング		正弦波 上下スイッチング	120°通電 上下スイッチング		120°通電 上アームスイッチング	
	$V_{SPTST} < VSP$ (テストモード)			正弦波 (進角なし)				
保護動作	電流制限 (CL) (Note 1)	上アーム OFF				上下アーム OFF		
	過電流保護 (OCP) (Note 2)	上下アーム OFF						
	過熱保護 (TSD) (Note 2)							
	外部異常入力 (FOB) (Note 2)							
	低電圧保護 (UVLO) (Note 3)							
	モータロック (MLP)							
ホール異常	上下アーム OFF ラッチ (VSP=GND でラッチ解除)							

(Note) ホール周期は3相合成信号の両エッジをモニタしています。
 (Note) 進角機能が動作するのは正弦波通電時のみです。ただし、テストモードに入ると強制的に進角なしになります。
 (Note 1) キャリア同期にて復帰
 (Note 2) フォルト動作と連動、リリース時間後、キャリア同期にて復帰
 (Note 3) キャリア 32 周期後、キャリア同期にて復帰

評価ボードレイアウト

基板サイズ : 100mm x 100mm x 1.6mm (2層)、材質 : FR-4、銅箔 : 35μm厚

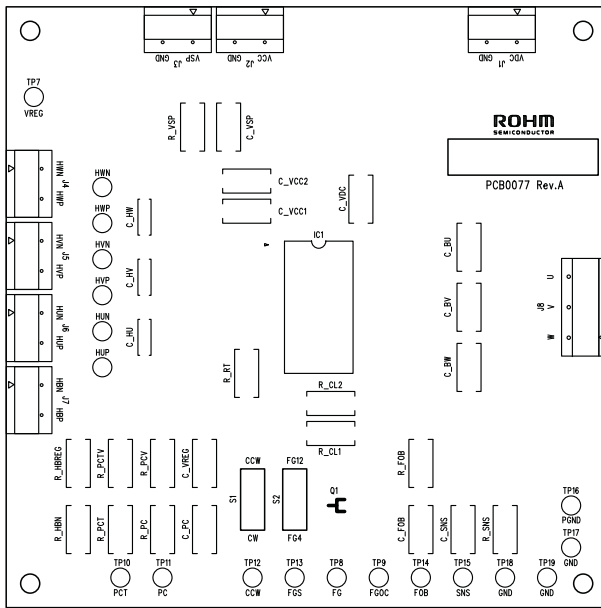


Figure 11. 評価ボード (シルク)

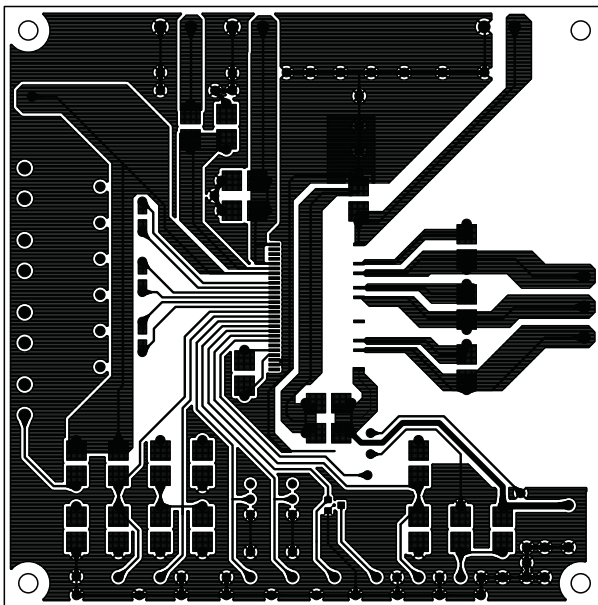


Figure 12. 評価ボード (パターン・表面)

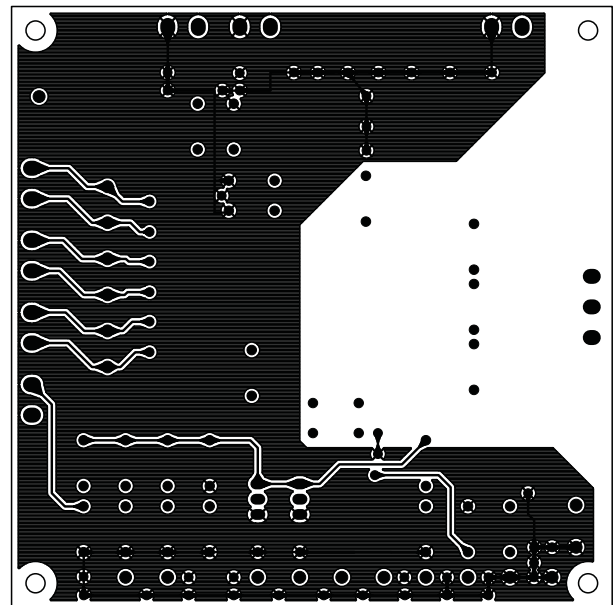


Figure 13. 評価ボード (パターン・裏面)

駆動波形

条件 : VCC=15V, VDC=310V, VSP=2.8V~3.2V (回転数 600rpm 付近に調整) FGS=CCW=L (FG4pulse, CW 方向回転)

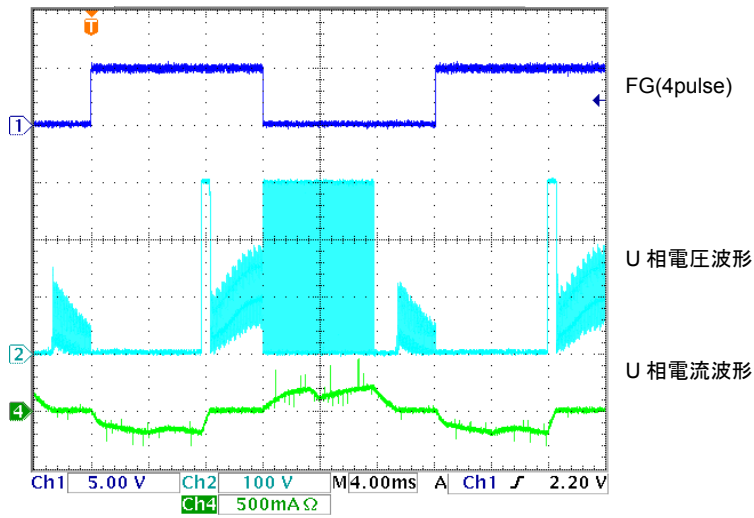


Figure 14. 120° 矩形波通電波形 (BM6204FS, BM6205FS)

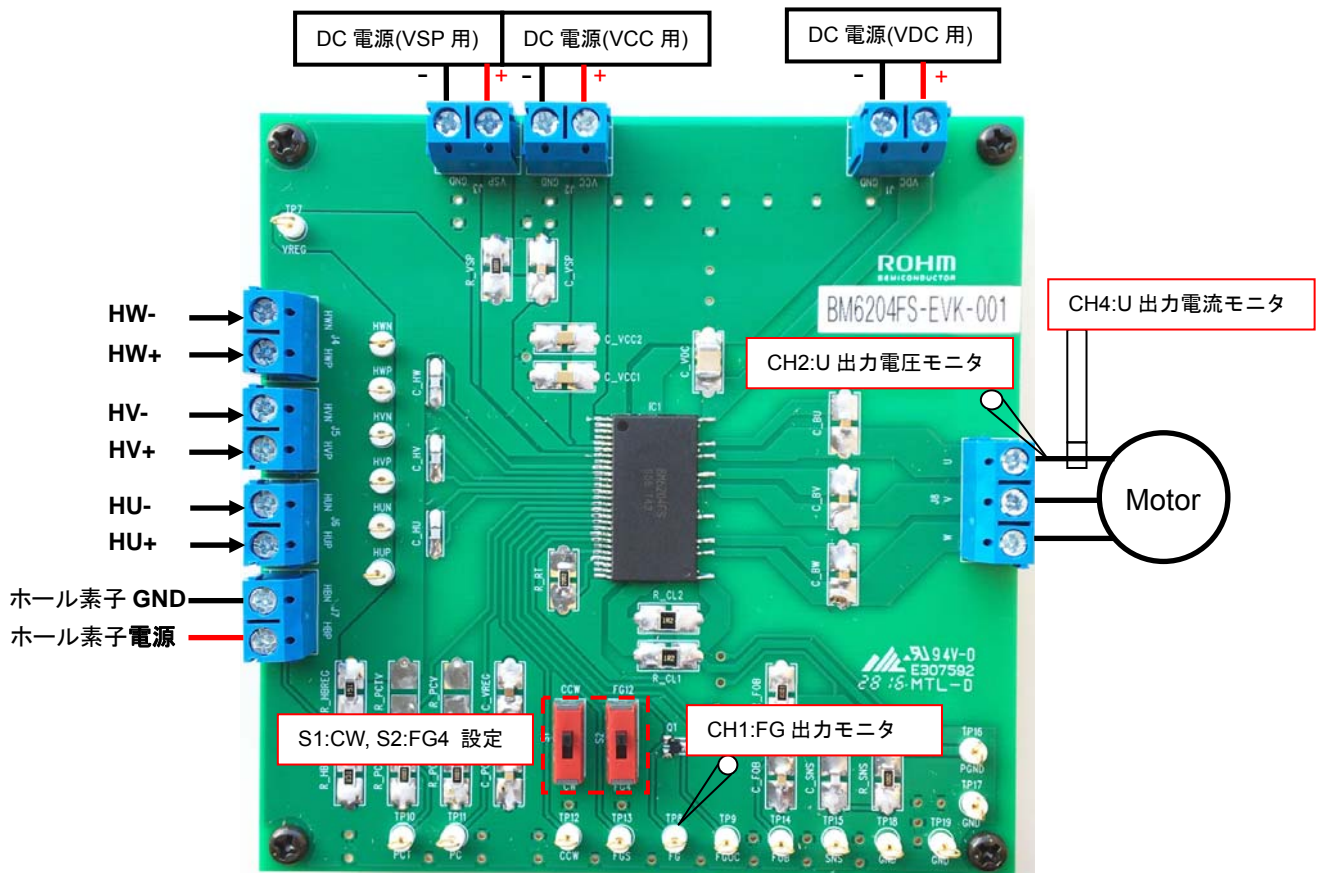


Figure 15. 120°矩形波 モータ動作波形モニタ箇所

駆動波形

条件 : VCC=15V, VDC=310V, VSP=2.8V~3.2V (回転数 600rpm 付近に調整) FGS=CCW=L (FG4pulse, CW 方向回転)

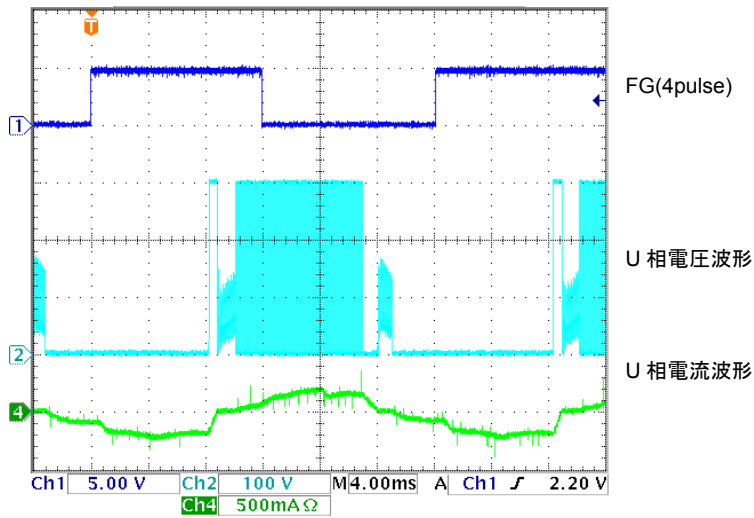


Figure 16. 150° 広角通電波形 (BM6206FS, BM6207FS)

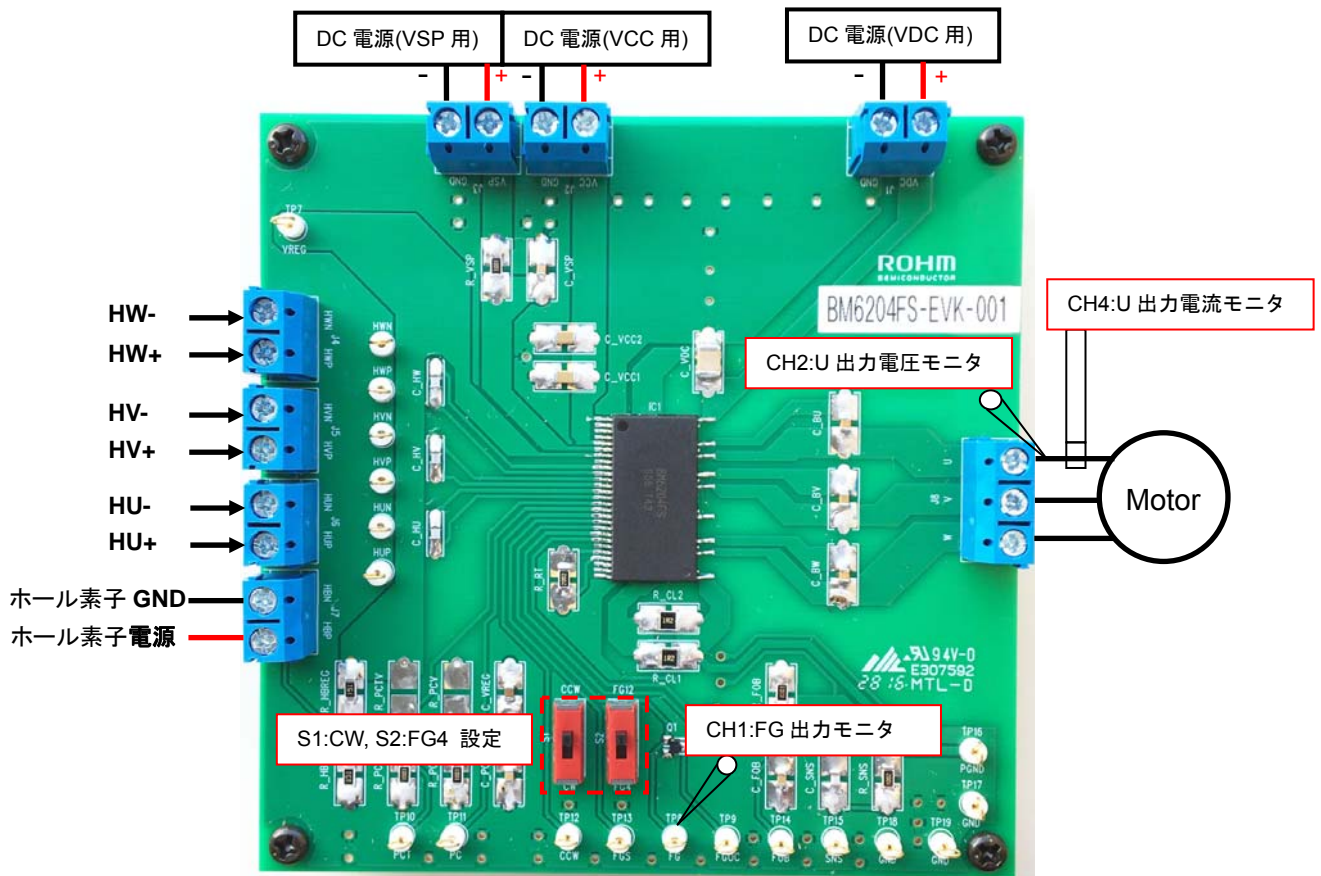


Figure 17. 150° 広角 モータ動作波形モニタ箇所

駆動波形

条件 : VCC=15V, VDC=310V, VSP=2.8V~3.2V (回転数 600rpm 付近に調整) FGS=CCW=L (FG4pulse, CW 方向回転)

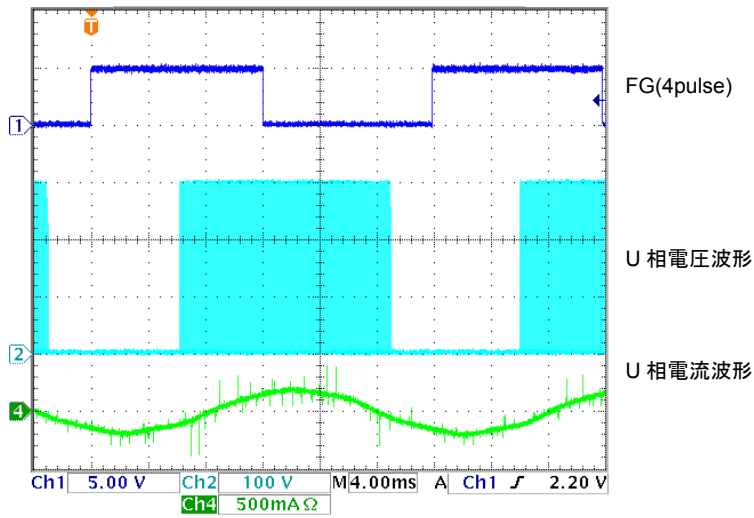


Figure 18. 180° 正弦波通電波形 (BM6208FS, BM6209FS)

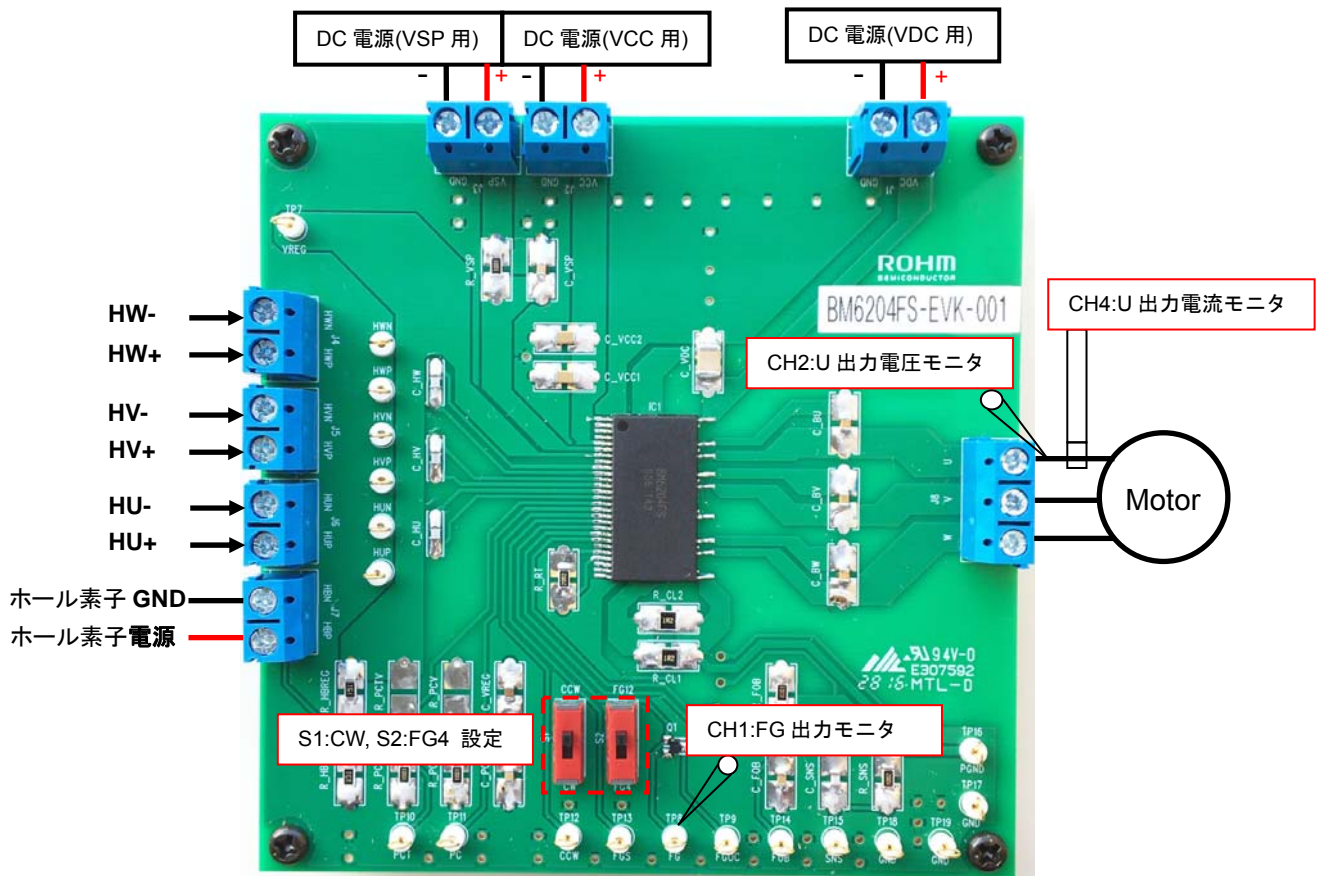


Figure 19. 180°正弦波 モータ動作波形モニタ箇所

改訂履歴

Date	Revision	Changes
2016.08.29	001	新規作成

ご注意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用に際しては、別途最新の仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。
したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本製品は、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など）および本資料に明示した用途への使用を意図しています。
- 7) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされておられません。
- 8) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
・輸送機器（車載、船舶、鉄道など）、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 9) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 10) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したものです。万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 12) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上でご使用ください。お客様がかかる法令を順守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 13) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又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を行ってください。
- 14) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。



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、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>