

	AP1021AEN
32V Dual Microstepping Motor Driver IC with SPI	

1. 概要

本製品は、動作電圧28V及び2chのステッピングモータ駆動に対応したモータドライバです。出力段ではN-ch LDMOS FET をハイサイド及びローサイドに配置し小型パッケージ適用を実現しました。また、低電圧検出回路、過熱保護機能を備え、各種小型モータの駆動に最適です。

2. 特長

- PWM 電流制御ステッピングモータドライバ内蔵
- SPI インターフェイス
- プログラマブル制御による励磁モード設定 (1/64 step)
- 制御電源電圧 3.0V to 5.5V
- モータドライバ電源電圧 2.0V to 28.0V
- H-Bridge ON 抵抗 1.0Ω
- VIS pin による PWM 定電流設定
- 制御電源電圧の低電圧検出回路(UVLO)内蔵
- 異常発熱検出回路(TSD)内蔵
- チャージポンプ回路内蔵
- 動作周囲温度 -40°C to +85°C
- パッケージ 32-pin QFN (5.0mm□)

3. 目次

1. 概要	1
2. 特長	1
3. 目次	2
4. ブロック図	3
5. オーダリングガイド	4
6. ピン配置と機能説明	4
■ ピン配置図	4
■ 機能説明	5
7. 絶対最大定格	6
8. 推奨動作条件	6
9. 電気的特性	7
10. 機能説明	8
■ イネーブル・ディセーブルモード設定	8
■ ISn ピン電流	9
■ SPI インターフェイス	14
■ レジスタマップ	17
■ レジスタ詳細	17
11. 外部接続回路例	20
12. パッケージ	22
■ 外形寸法図	22
■ マーキング	22
13. 改訂履歴	23
重要な注意事項	24

4. ブロック図

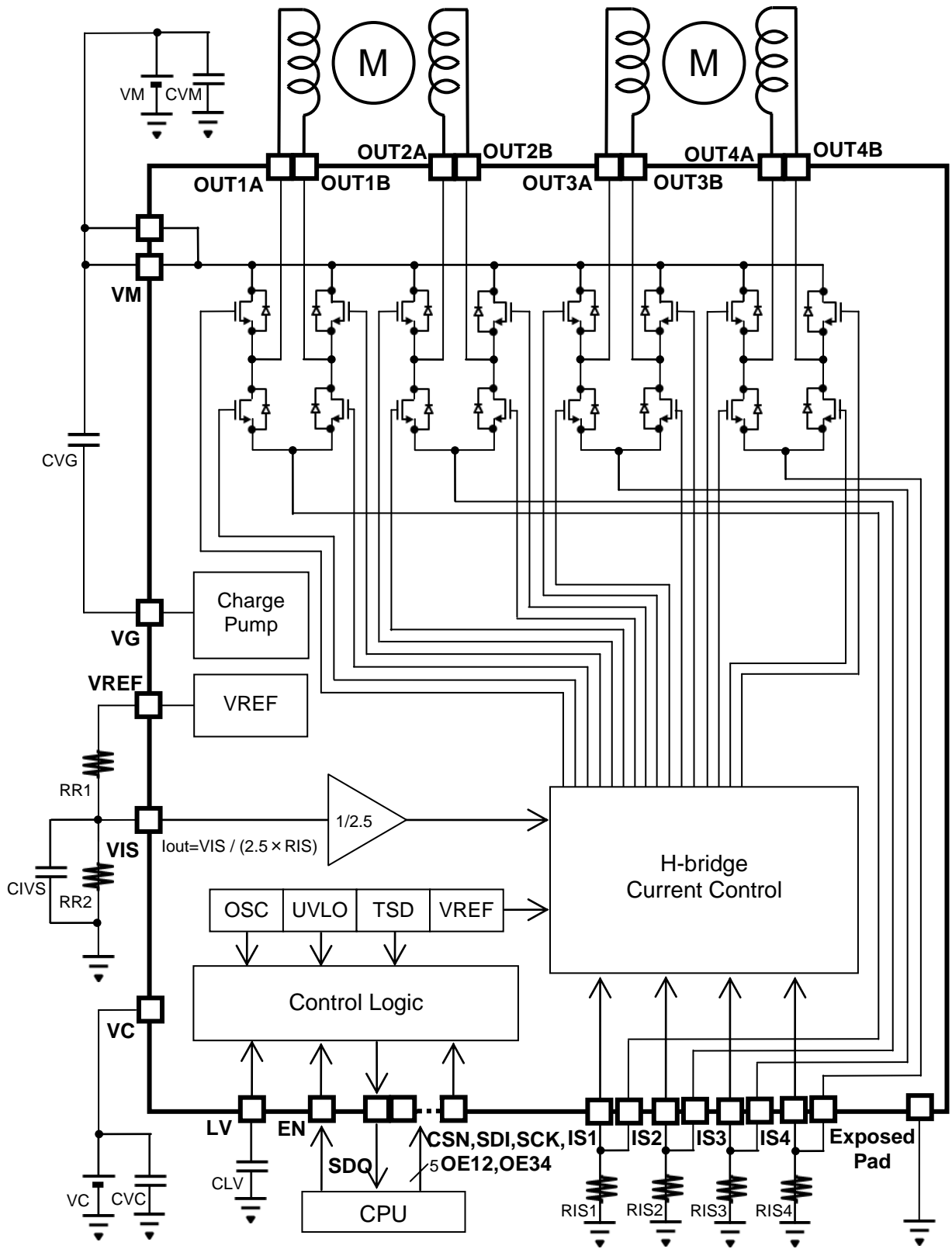


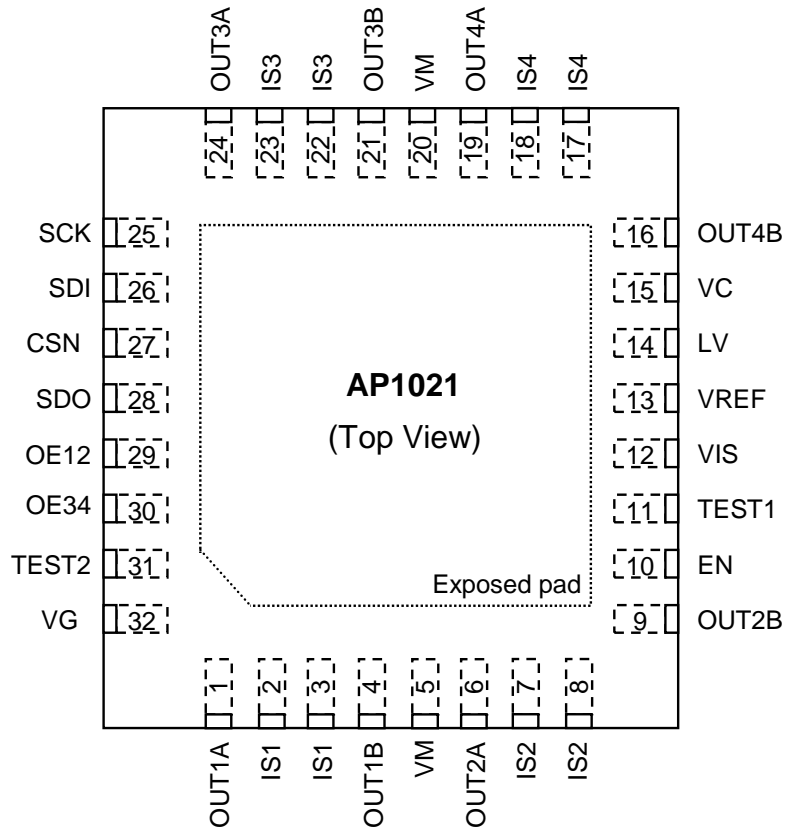
Figure 1. Block Diagram

5. オーダリングガイド

AP1021AEN -40~85°C 32-pin QFN

6. ピン配置と機能説明

■ ピン配置図



Exposed Padは必ずGNDに接続して下さい。

■ 機能説明

No.	Pin Name	Type (Note 1)	I/O (Note 2)	Function	Remark
1	OUT1A	A	O	モータドライバ出力ピン	
2, 3	IS1	A	IO	電流センスピン	
4	OUT1B	A	O	モータドライバ出力ピン	
5, 20	VM	P	-	モータ駆動電源ピン	
6	OUT2A	A	O	モータドライバ出力ピン	
7, 8	IS2	A	IO	電流センスピン	
9	OUT2B	A	O	モータドライバ出力ピン	
10	EN	D	I	パワーセーブピン	200kΩ Pull-down
11	TEST1	A	I	テストピン	このピンは必ずGNDに接続して下さい。
12	VIS	A	I	PWM定電流設定ピン	
13	VREF	A	O	基準電圧出力ピン	
14	LV	A	O	ロジック電圧安定化容量接続ピン	
15	VC	P	-	制御電源ピン	
16	OUT4B	A	O	モータドライバ出力ピン	
17, 18	IS4	A	I	電流センスピン	
19	OUT4A	A	O	モータドライバ出力ピン	
21	OUT3B	A	O	モータドライバ出力ピン	
22, 23	IS3	A	IO	電流センスピン	
24	OUT3A	A	O	モータドライバ出力ピン	
25	SCK	D	I	コントロールクロック入力ピン	
26	SDI	D	I	コントロールデータ入力ピン	
27	CSN	D	I	コントロールチップセレクトピン	
28	SDO	D	I	コントロールデータ出力ピン	
29	OE12	D	I	OUT1/2 出カイナーブルピン	SELOE register bit= "H" 時有効
30	OE34	D	I	OUT3/4 出カイナーブルピン	SELOE register bit= "H" 時有効
31	TEST2	D	I	テストピン	このピンは必ずGNDに接続して下さい。
32	VG	A	IO	チャージポンプ電圧出力ピン	
Exposed Pad	EP	GND	-	グラウンドピン	(Note 3)

Note 1. A(analog pin), D(digital pin), GND(ground pin), P(power pin)

Note 2. I(input pin), O(output pin), IO(input/output pin)

Note 3. Exposed Pad は必ず GNDに接続して下さい。

7. 絶対最大定格

Parameter	Symbol	min	max	Unit	Remark
制御電源電圧	V_{VC}	-0.5	5.5	V	
モータドライバ電源電圧	V_{VM}	-0.5	32	V	
VCレベル端子電圧 (EN, CSN, SCK, SDI, SDO, OE12, OE34)	Vterm1	-0.5	V_{VC}	V	
VMレベル端子電圧 (OUTnA, OUTnB)	Vterm2	-0.5	V_{VM}	V	
1.8Vレベル端子電圧 (LV, VREF, VIS)	Vterm3	-0.5	1.9	V	
1.2Vレベル端子電圧 (ISn)	Vterm4	-0.5	1.3	V	
モータドライバ最大出力電流	IloadDC	-	1.2	A	2ch 同時動作時 (Note 7)
	IloadPeak	-	1.7	A	1ch動作時 (Note 8)
	Ipulse	-	2.8	A	Pulsed $tw < 1\mu s$
許容損失	PD	-	3.9	W	$T_a = 25^\circ C$
動作時接合温度	T_j	-	150	$^\circ C$	
ストレージ温度	T_{stg}	-40	150	$^\circ C$	

Note 4. 電圧は全て GND(Exposed Pad)=0Vに対する値です。

Note 5. パッケージの熱抵抗 $\theta_{JA} = 32^\circ C/W$ (JEDEC51準拠の4層基板)

Note 6. V_{VM} 、 V_{VC} の電源投入順に制約はありません。

Note 7. 2つのステッピングモータ同時駆動時。

Note 8. 最大許容損失、最大出力電流は duty cycleや動作周囲温度、基板放熱条件によって制限される場合があります。

注意：絶対最大定格を超えて使用した場合、デバイスを破壊する場合があります。また、通常の動作は保証されません。

8. 推奨動作条件

Parameter	Symbol	min	typ	max	Unit	Remark
制御電源電圧	V_{VC}	3.0	5.0	5.5	V	
モータドライバ電源電圧	V_{VM}	2.0	24.0	28.0	V	
VIS pin 入力電圧	VIS	0.2	-	VREF	V	$I_o = (VIS/2.5)/RISn$
動作周囲温度	T_a	-40	-	85	$^\circ C$	

Note 9. 電圧は全て GND(Exposed Pad)=0Vに対する値です。

9. 電気的特性

(動作条件:特に指定の無い限りはTa = 25°C, V_{VM} = 24V, V_{VC} = 5.0V)

Parameter	Symbol	Conditions	min	typ	max	Unit
消費電流						
OFF時VC消費電流	I _{VCOFF}	EN="L"	-	-	10	μA
OFF時VM消費電流	I _{VMOFF}	EN="L"	-	-	20	μA
動作時VC消費電流	I _{VC}	EN="H" SCK = 2MHz Current data increment speed = 1kHz	-	1.6	3.0	mA
H-Bridge回路						
ドライバON抵抗 (High side + Low side)	R _{ON1}	Iload 1ch/2ch = 100mA/100mA Ta = 25°C	-	1.0	1.3	Ω
ボディダイオード順方向電圧	V _F	I _F = 100mA	-	0.8	1.2	V
制御ロジック						
入力"H"レベル電圧	V _{IH}	V _{VC} = 3.0V-5.5V	0.7 × V _{VC}	-	-	V
入力"L"レベル電圧	V _{IL}		-	-	0.3 × V _{VC}	V
入力パルス立ち上がり時間 (OE12, OE34 pin)	t _R		-	-	1.0	μs
入力パルス立ち下がり時間 (OE12, OE34 pin)	t _F		-	-	1.0	μs
入力"H"レベル電流	I _{IH}	EN pin 以外	-1.0	-	1.0	μA
入力"H"レベル電流(EN pin)	I _{IHEN}		15	25	40	μA
入力"L"レベル電流	I _{IL}		-1.0	-	1.0	μA
基準電圧						
VREF pin 電圧	V _{REF}	Iload = -100μA	1.22	1.25	1.28	V
定電流制御部						
ブランキング時間	t _B		2.4	3.0	3.6	μs
VISオフセット電圧	V _{OSIS}		-50	0	50	mV
保護機能						
V _{VC} 低電圧検出(UVLO)	V _{CUV}		1.9	2.2	2.5	V
異常発熱検出温度	T _{TSD}	設計保証値 (Note 11)	150	175	200	°C
温度ヒステリシス	T _{TSDHYS}	設計保証値 (Note 11)	-	30	-	°C

Note 10. 電圧は全て GND(Exposed Pad)=0Vに対する値です。

Note 11. 量産時測定しません。

10. 機能説明

■ イネーブル・ディセーブルモード設定

AP1021はレジスタまたはピンにより、出力のイネーブル・ディセーブル(Hi-Z)を設定することができます。SELOE bit = “0”の際、OE12 bit (もしくはOE34 bit) を“0”→“1”に設定すると、OUT1/2(もしくはOUT3/4 pin) の出力は Hi-Zになります。SELOE bit = “1”の際、OE12 pin (もしくはOE34 pin)を “L”→“H”に設定すると、OUT1/2(もしくはOUT3/4) pin の出力はHi-Zになります。

Table 1. イネーブル・ディセーブルモード設定(x: Don't care)

SELOE bit	OE12 bit	OE34 bit	OE12 pin	OE34 pin	OUT1/2 pin	OUT3/4 pin
“0”	“0”	“0”	x	x	Hi-Z	Hi-Z
“0”	“0”	“1”	x	x	Hi-Z	Normal operate
“0”	“1”	“0”	x	x	Normal operate	Hi-Z
“0”	“1”	“1”	x	x	Normal operate	Normal operate
“1”	x	x	“L”	“L”	Hi-Z	Hi-Z
“1”	x	x	“L”	“H”	Hi-Z	Normal operate
“1”	x	x	“H”	“L”	Normal operate	Hi-Z
“1”	x	x	“H”	“H”	Normal operate	Normal operate

(default)

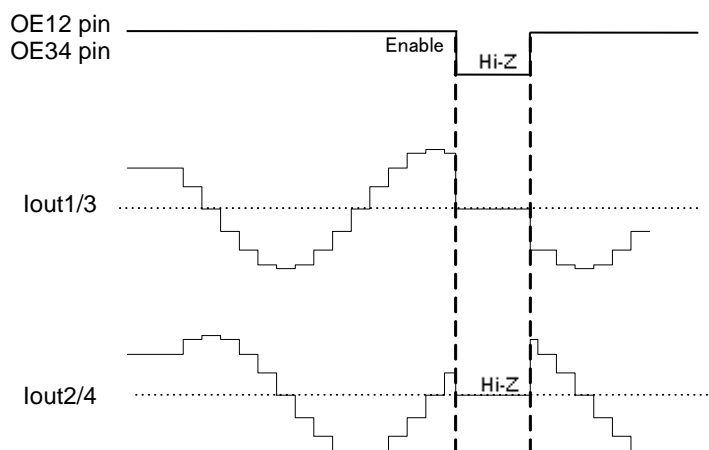


Figure 2. OE12 & OE34 pinによるイネーブル・ディセーブルモード設定の例(1/4step時)

■ ISn ピン電流

AP1021 は励磁モード(1/64 step) と電流の向きをSPIインターフェイスにてレジスタで設定します。

•Direction of Current

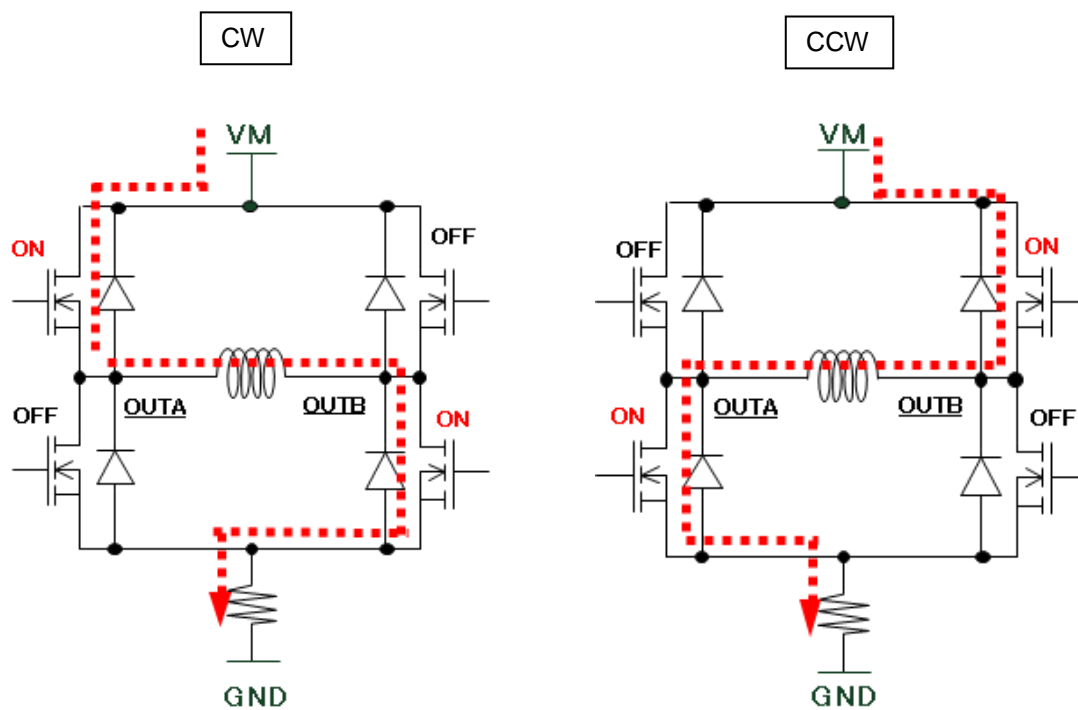


Figure 3. CW(正転)、CCW(逆転)時の電流の向き

・ ISn ピン電流設定(1/64 step)

Step#	Output Current	Direction of Current	Output Current	Direction of Current	STEP12 STEP34	
	IS1/3[%]	OUT1/3	IS2/4[%]	OUT2/ 4	(bin)	(hex)
0	100	CW	0	X	10010000	90
1	100		2	CW	10010001	91
2	100		5		10010011	93
3	100		7		10010010	92
4	100		10		10010110	96
5	99		12		10010111	97
6	99		15		10010101	95
7	98		17		10010100	94
8	98		20		10011100	9C
9	98		22		10011101	9D
10	97		24		10011111	9F
11	96		27		10011110	9E
12	96		29		10011010	9A
13	95		31		10011011	9B
14	94		34		10011001	99
15	93		36		10011000	98
16	93		38		10001000	88
17	91		40		10001001	89
18	91		43		10001011	8B
19	89		45		10001010	8A
20	88		47		10001110	8E
21	87		49		10001111	8F
22	86		51		10001101	8D
23	84		53		10001100	8C
24	83		56		10000100	84
25	82		58		10000101	85
26	80		60		10000111	87
27	79		62		10000110	86
28	77		64		10000010	82
29	76		65		10000011	83
30	74		67		10000001	81
31	73		69		10000000	80
32	71		71		00000000	00
33	69		73		00000001	01
34	67		74		00000011	03
35	65		76		00000010	02
36	64		77		00000110	06
37	62		79		00000111	07
38	60		80		00000101	05
39	58		82		00000100	04
40	56		83		00001100	0C
41	53		84		00001101	0D
42	51		86		00001111	0F
43	49		87		00001110	0E
44	47		88		00001010	0A
45	45		89		00001011	0B
46	43		91		00001001	09
47	40		91		00001000	08
48	38		93		00011000	18
49	36		93		00011001	19
50	34		94		00011011	1B
51	31		95		00011010	1A
52	29		96		00011110	1E
53	27		96		00011111	1F
54	24		97		00011101	1D
55	22		98		00011100	1C
56	20		98		00010100	14
57	17		98		00010101	15
58	15		99		00010111	17
59	12		99		00010110	16
60	10		100		00010010	12
61	7		100		00010011	13
62	5		100		00010001	11
63	2		100		00010000	10

Step#	Output Current	Direction of Current	Output Current	Direction of Current	STEP12 STEP34	
	IS1/3[%]	OUT1/3	IS2/4[%]	OUT2/ 4	(bin)	(hex)
64	0	X	100	CW	00110000	30
65	2	CCW	100		00110001	31
66	5		100		00110011	33
67	7		100		00110010	32
68	10		100		00110110	36
69	12		99		00110111	37
70	15		99		00110101	35
71	17		98		00110100	34
72	20		98		00111100	3C
73	22		98		00111101	3D
74	24		97		00111111	3F
75	27		96		00111110	3E
76	29		96		00111010	3A
77	31		95		00111011	3B
78	34		94		00111001	39
79	36		93		00111000	38
80	38		93		00101000	28
81	40		91		00101001	29
82	43		91		00101011	2B
83	45		89		00101010	2A
84	47		88		00101110	2E
85	49		87		00101111	2F
86	51		86		00101101	2D
87	53		84		00101100	2C
88	56		83		00100100	24
89	58		82		00100101	25
90	60		80		00100111	27
91	62		79	00100110	26	
92	64	77	00100010	22		
93	65	76	00100011	23		
94	67	74	00100001	21		
95	69	73	00100000	20		
96	71	71	01100000	60		
97	73	69	01100001	61		
98	74	67	01100011	63		
99	76	65	01100010	62		
100	77	64	01100110	66		
101	79	62	01100111	67		
102	80	60	01100101	65		
103	82	58	01100100	64		
104	83	56	01101100	6C		
105	84	53	01101101	6D		
106	86	51	01101111	6F		
107	87	49	01101110	6E		
108	88	47	01101010	6A		
109	89	45	01101011	6B		
110	91	43	01101001	69		
111	91	40	01101000	68		
112	93	38	01111000	78		
113	93	36	01111001	79		
114	94	34	01111011	7B		
115	95	31	01111010	7A		
116	96	29	01111110	7E		
117	96	27	01111111	7F		
118	97	24	01111101	7D		
119	98	22	01111100	7C		
120	98	20	01110100	74		
121	98	17	01110101	75		
122	99	15	01110111	77		
123	99	12	01110110	76		
124	100	10	01110010	72		
125	100	7	01110011	73		
126	100	5	01110001	71		
127	100	2	01110000	70		

Step#	Output Current	Direction of Current	Output Current	Direction of Current	STEP12 STEP34	
	IS1/3[%]	OUT1/3	IS2/4[%]	OUT2/ 4	(bin)	(hex)
128	100	CCW	0	X	01010000	50
129	100		2	CCW	01010001	51
130	100		5		01010011	53
131	100		7		01010010	52
132	100		10		01010110	56
133	99		12		01010111	57
134	99		15		01010101	55
135	98		17		01010100	54
136	98		20		01011100	5C
137	98		22		01011101	5D
138	97		24		01011111	5F
139	96		27		01011110	5E
140	96		29		01011010	5A
141	95		31		01011011	5B
142	94		34		01011001	59
143	93		36		01011000	58
144	93		38		01001000	48
145	91		40		01001001	49
146	91		43		01001011	4B
147	89		45		01001010	4A
148	88		47		01001110	4E
149	87		49		01001111	4F
150	86		51		01001101	4D
151	84		53		01001100	4C
152	83		56		01000100	44
153	82		58		01000101	45
154	80		60		01000111	47
155	79		62		01000110	46
156	77		64		01000010	42
157	76		65		01000011	43
158	74		67		01000001	41
159	73		69		01000000	40
160	71		71		11000000	C0
161	69		73		11000001	C1
162	67	74		11000011	C3	
163	65	76		11000010	C2	
164	64	77		11000110	C6	
165	62	79		11000111	C7	
166	60	80		11000101	C5	
167	58	82		11000100	C4	
168	56	83		11001100	CC	
169	53	84		11001101	CD	
170	51	86		11001111	CF	
171	49	87		11001110	CE	
172	47	88		11001010	CA	
173	45	89		11001011	CB	
174	43	91		11001001	C9	
175	40	91		11001000	C8	
176	38	93		11011000	D8	
177	36	93		11011001	D9	
178	34	94		11011011	DB	
179	31	95		11011010	DA	
180	29	96		11011110	DE	
181	27	96		11011111	DF	
182	24	97		11011101	DD	
183	22	98		11011100	DC	
184	20	98		11010100	D4	
185	17	98		11010101	D5	
186	15	99		11010111	D7	
187	12	99		11010110	D6	
188	10	100		11010010	D2	
189	7	100		11010011	D3	
190	5	100		11010001	D1	
191	2	100		11010000	D0	

Step#	Output Current	Direction of Current	Output Current	Direction of Current	STEP12 STEP34	
	IS1/3[%]	OUT1/3	IS2/4[%]	OUT2/ 4	(bin)	(hex)
192	0	X	100	CCW	11110000	F0
193	2	CW	100		11110001	F1
194	5		100		11110011	F3
195	7		100		11110010	F2
196	10		100		11110110	F6
197	12		99		11110111	F7
198	15		99		11110101	F5
199	17		98		11110100	F4
200	20		98		11111100	FC
201	22		98		11111101	FD
202	24		97		11111111	FF
203	27		96		11111110	FE
204	29		96		11111010	FA
205	31		95		11111011	FB
206	34		94		11111001	F9
207	36		93		11111000	F8
208	38		93		11101000	E8
209	40		91		11101001	E9
210	43		91		11101011	EB
211	45		89		11101010	EA
212	47		88		11101110	EE
213	49		87		11101111	EF
214	51		86		11101101	ED
215	53		84		11101100	EC
216	56		83		11100100	E4
217	58		82		11100101	E5
218	60		80		11100111	E7
219	62		79		11100110	E6
220	64		77		11100010	E2
221	65		76		11100011	E3
222	67		74		11100001	E1
223	69		73		11100000	E0
224	71		71	10100000	A0	
225	73	69	10100001	A1		
226	74	67	10100011	A3		
227	76	65	10100010	A2		
228	77	64	10100110	A6		
229	79	62	10100111	A7		
230	80	60	10100101	A5		
231	82	58	10100100	A4		
232	83	56	10101100	AC		
233	84	53	10101101	AD		
234	86	51	10101111	AF		
235	87	49	10101110	AE		
236	88	47	10101010	AA		
237	89	45	10101011	AB		
238	91	43	10101001	A9		
239	91	40	10101000	A8		
240	93	38	10111000	B8		
241	93	36	10111001	B9		
242	94	34	10111011	BB		
243	95	31	10111010	BA		
244	96	29	10111110	BE		
245	96	27	10111111	BF		
246	97	24	10111101	BD		
247	98	22	10111100	BC		
248	98	20	10110100	B4		
249	98	17	10110101	B5		
250	99	15	10110111	B7		
251	99	12	10110110	B6		
252	100	10	10110010	B2		
253	100	7	10110011	B3		
254	100	5	10110001	B1		
255	100	2	10110000	B0		

■ SPI インターフェイス

1. アドレス毎のデータ書き込み、読み出しモード

レジスタ設定は4線シリアルコントロールインターフェイス pin (CSN, SCK, SDI, SDO)で書き込み、または読み出しを行います。インターフェイス上のデータはレジスタアドレス (MSB first, 7bits) と Read/Write と Control DataまたはOutput Data (MSB first, 8bits)で構成されます。レジスタ書き込み時はアドレスおよびレジスタのデータはSCK の“↓”で取り込まれ、レジスタ読み出し時はSCKの“↑”でレジスタデータを出力します。データの書き込みは16回目のSCKの“↓”で有効になります。

各ビットを出力し、受信側は“↓”で取り込みます。データの書き込みはCSNの“↑”で有効になります。データの読み出し時は、8bit目の SCK “↓”の後、SDO pinからD7-D0 のデータを出力します。出力は CSN の“↑”で終了します。SCKのクロックスピードは 2MHz (max) です。書き込み時は必ずSCKの“↑”によってD0 が認識された後に CSNを“L” → “H”に設定してください。データ読み出し時は、8回目の SCK “↓”からSDO pinよりD7-D0 のデータを出力します。SCKのクロックスピードは 2MHz (max) です。書き込み時、D0 が SCK の“↑”により認識された後、CSN を“L” → “H”に設定して下さい。

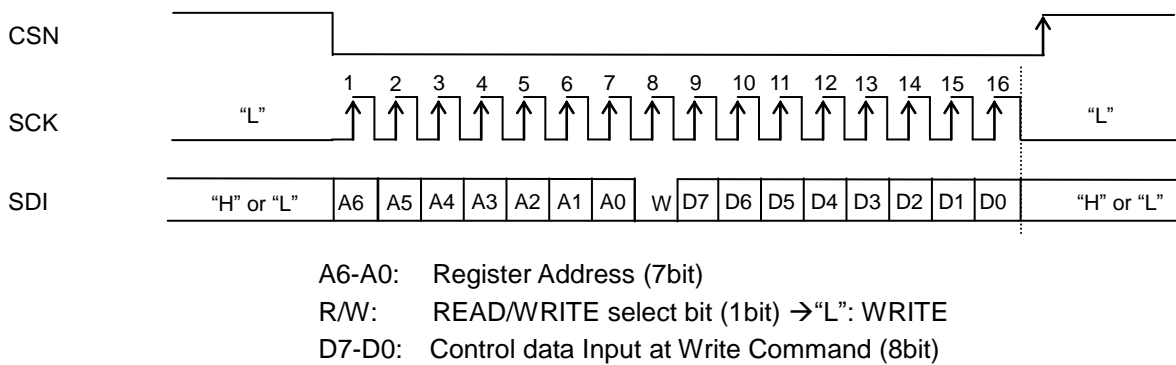


Figure 4. SPIインターフェイス(書き込みモード)

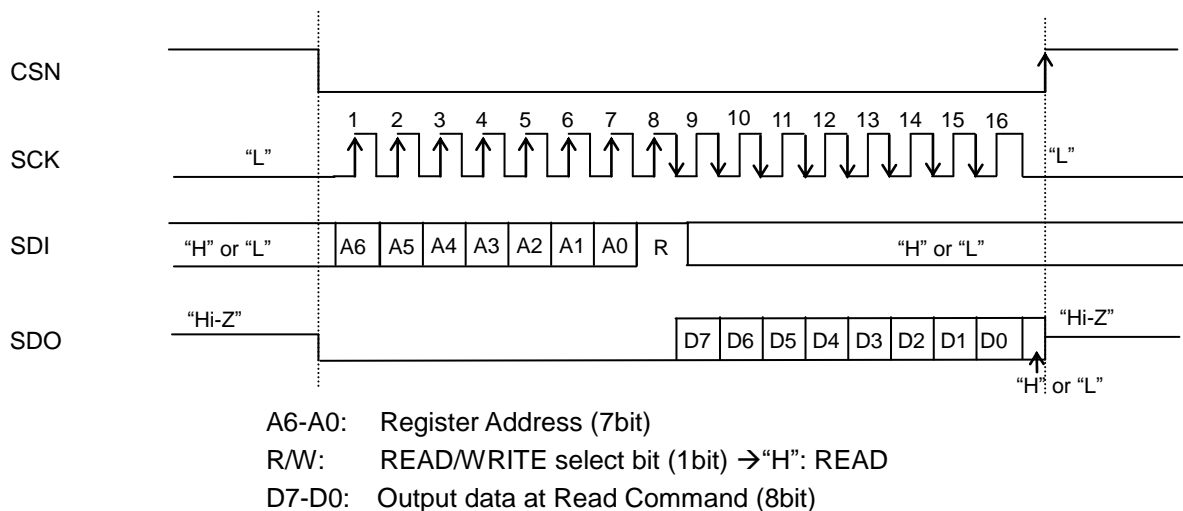


Figure 5. SPIインターフェイス (読み込みモード)

2. データ連続書き込み、読み出しモード

アドレスは自動的にインクリメントされ、データを連続で書き込みおよび読み出しをします。アドレスが 03Hアドレスに到達すると00Hアドレスに自動的にインクリメントします。

レジスタ設定はSPIインターフェイスpin(CSN, SCK, SDI, SDO)で書き込み,および読み出しを行います。

I/F上の8bit のデータはレジスタアドレス(MSB first, 7bit)と Read/Write、コントロールデータ(MSB-first, 8xN bits).で構成されます。SCKのクロックスピードは2MHz(max)です。

[連続書き込み]

Read/Write bit = “L”に設定すると、書き込みモードになります。データの受信はSCKの“↑”で取り込みます。最初のデータの書き込みは16回目のSCK の “↑”と “↓”の間で有効になります。CSN pin = “L”のまま SDI と SCK を入力し続けるとアドレスが自動的にインクリメントされ、データの書き込みは8回毎のSCKの“↑”と “↓”の間で有効になります(Figure 4)。最後尾アドレスでは、データの書き込みは、最後のデータの8回目のSCKの“↑”で有効になります。

[連続読み出し]

Read/Write bit = “H”に設定すると、読み出しモードになります。レジスタのデータの出力はSCK“↓”で出力されます。CSN pin = “L”のまま SCKを入力し続けるとアドレスが自動的にインクリメントされ、レジスタデータが出力されます(Figure 5)。

最後尾レジスタに達する前の任意にアドレスまでデータ書き込みおよび読み出しを行う場合、CSNを “H”にすることで終了することができます。連続書き込みの途中でCSN=“H”に設定した場合、書き込み中アドレスの1つ前のアドレスまでデータが有効であり、書き込み中のアドレスデータは無効になります。連続書き込みの時、最後尾のアドレス8bitデータが有効になった後、CSN=“H”にして書き込みを終了して下さい。CSN = “L”のままSDIとSCKを入力し続けるとインクリメントされた次のアドレスにデータが上書きされます。

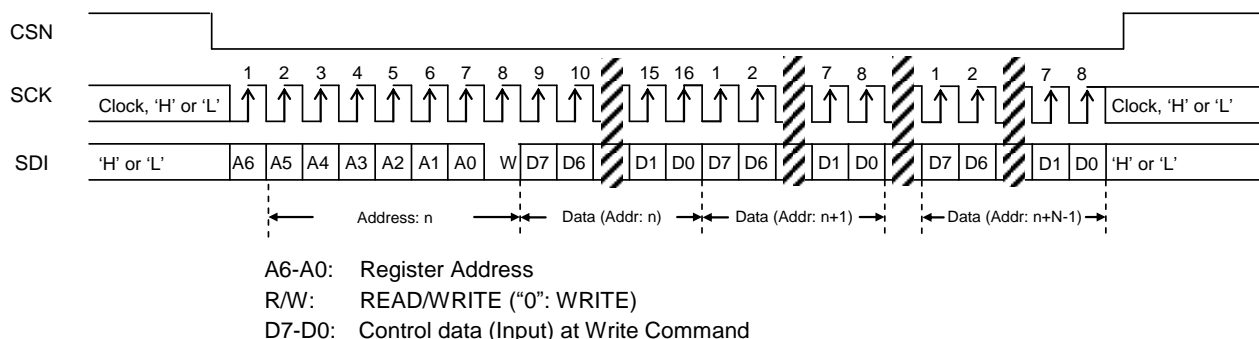


Figure 6. Serial Control Interface Timing (連続書き込みモード)

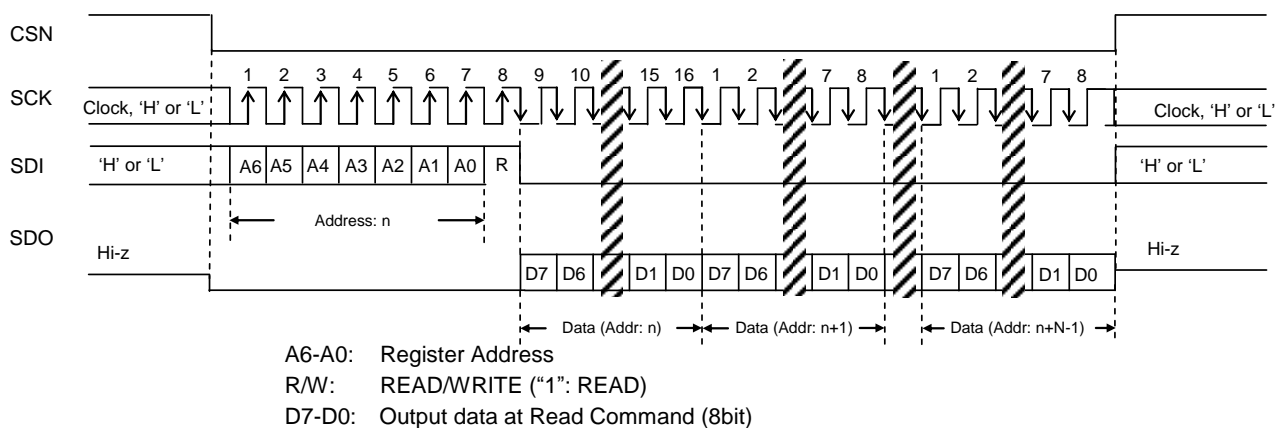


Figure 7. Serial Control Interface Timing (連続読み込みモード)

・ DC特性

Table 2. DC特性

(Ta=25°C; V_{VM}=2.0~24V, V_{VC}=3.0~5.5V)

Parameter	Symbol	min	typ	Max	Unit
Serial μ P Interface (SDI, SDO, SCK pins)					
High-Level Input Voltage	V _{IH}	$0.7 \times V_{VC}$	-	-	V
Low-Level Input Voltage	V _{IL}	-	-	$0.3 \times V_{VC}$	V
Serial μ P Interface (SDO pins Output)					
High-Level Output Voltage (I _{out} = -80 μ A)	V _{OH}	$V_{VC} - 0.2$	-	-	V
Low-Level Output Voltage (I _{out} = 80 μ A)	V _{OL}	-	-	0.2	V

・ スイッチング特性

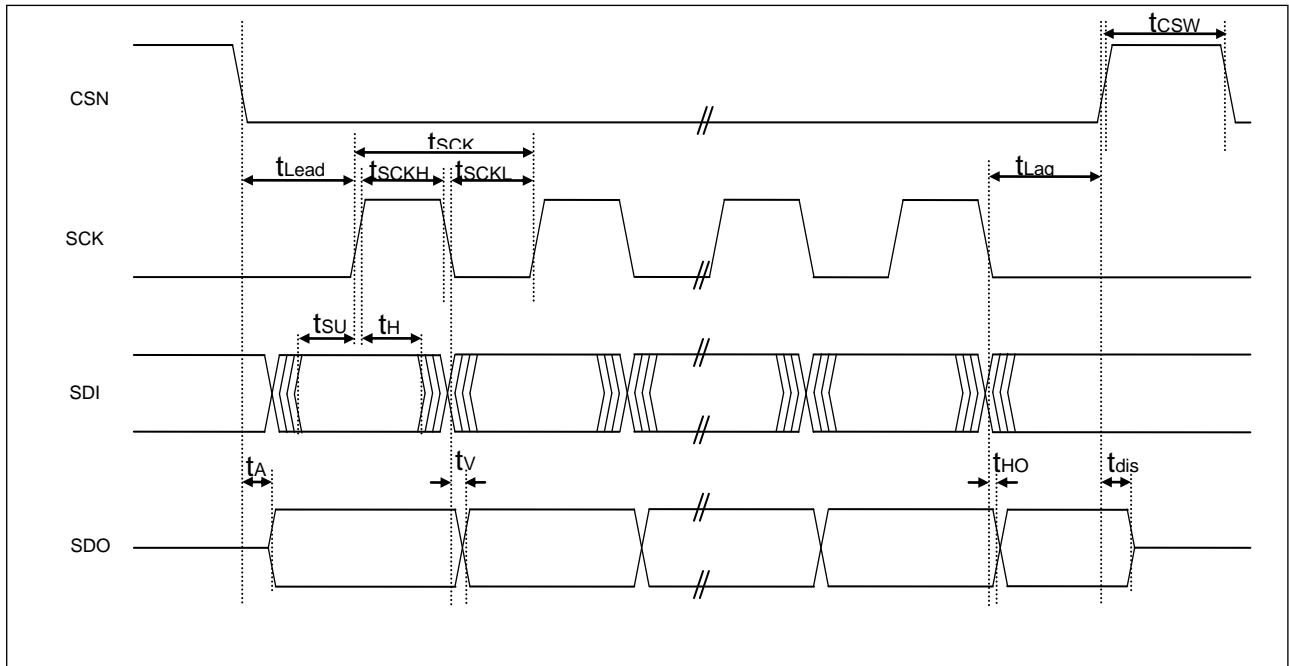


Table 3. スイッチング特性

Parameter	Symbol	min	typ	max	Unit
Control Interface Timing					
SCK Period	t _{SCK}	500	-	-	ns
SCK Pulse Width Low	t _{SCKL}	200	-	-	ns
SCK Pulse Width High	t _{SCKH}	200	-	-	ns
SDI Setup Time	t _{SU}	100	-	-	ns
SDI Hold Time	t _H	100	-	-	ns
CSN "H" Time	t _{CSW}	375	-	-	ns
Enable Lead Time CSN "↓" Edge to SCK "↑"	t _{Lead}	250	-	-	ns
Enable Lag Time SCK "↓" to CSN "↑" Edge	t _{Lag}	250	-	-	ns
Access Time	t _A	0	-	120	ns
Data Valid SCK "↓" to SDO (at Read Command)	t _V	-	-	240	ns
Data Hold Time	t _{HO}	0	-	-	ns
Disable Time CSN "↑" to SDO (Hi-Z) (at Read Command)	t _{dis}	-	-	240	ns

■ レジスタマップ

Register Name	Addr								
		7	6	5	4	3	2	1	0
STEP12	00H	STEP12[7:0]							
STEP34	01H	STEP34[7:0]							
OECTL	02H	Reserved						OE34	OE12
OECNFG	03H	Reserved							SELOE

レジスタ空間は 00H ~ 03H の 4byte。04H以降のアドレスへの書き込みは禁止。

■ レジスタ詳細

Address : 00H								
	7	6	5	4	3	2	1	0
R	STEP12[7:0]							
W								
default	0	0	0	0	0	0	0	0

BIT	Field	R/W	Description
7-0	STEP12[7:0]	R/W	モータドライバ 1,2 のステップ設定 レジスタによって設定されたステップ値に従って OUT1A, OUT1B, OUT2A, OUT2B, IS1, 及びIS1, IS2 が設定される。

Address : 01H								
	7	6	5	4	3	2	1	0
R	STEP34[7:0]							
W								
default	0	0	0	0	0	0	0	0

BIT	Field	R/W	Description
7-0	STEP34[7:0]	R/W	モータドライバ 3,4 のステップ設定 レジスタによって設定されたステップ値に従って OUT3A, OUT3B, OUT4A, OUT4B, 及びIS3, IS4 が設 定される。

Address : 02H								
	7	6	5	4	3	2	1	0
R	Reserved						OE34	OE12
W								
default	0	0	0	0	0	0	0	0

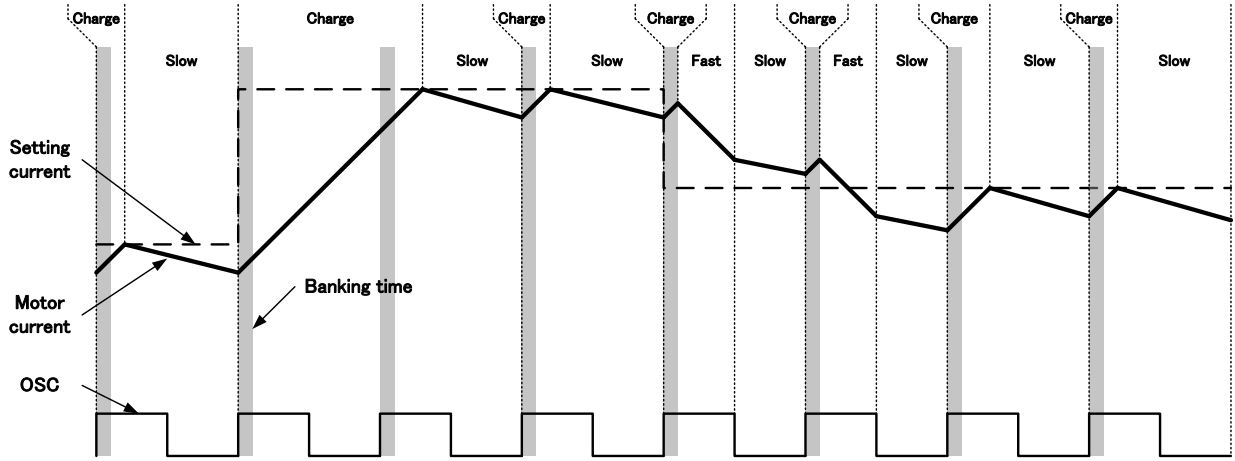
BIT	Field	R/W	Description
7-2	Reserved	R	Reserved
1	OE34	R/W	モータドライバ3, 4の出カインェーブル/ディセーブル設定(SELOE bit = “0”時有効) 0: OUT3,4はディセーブル(Hi-Z出力) 1: OUT3,4はインェーブル
0	OE12	R/W	モータドライバ1, 2の出カインェーブル/ディセーブル設定(SELOE bit = “0”時有効) 0: OUT1,2はディセーブル(Hi-Z出力) 1: OUT1,2はインェーブル

Address : 03H								
	7	6	5	4	3	2	1	0
R	Reserved							SELOE
W								
default	0	0	0	0	0	0	0	0

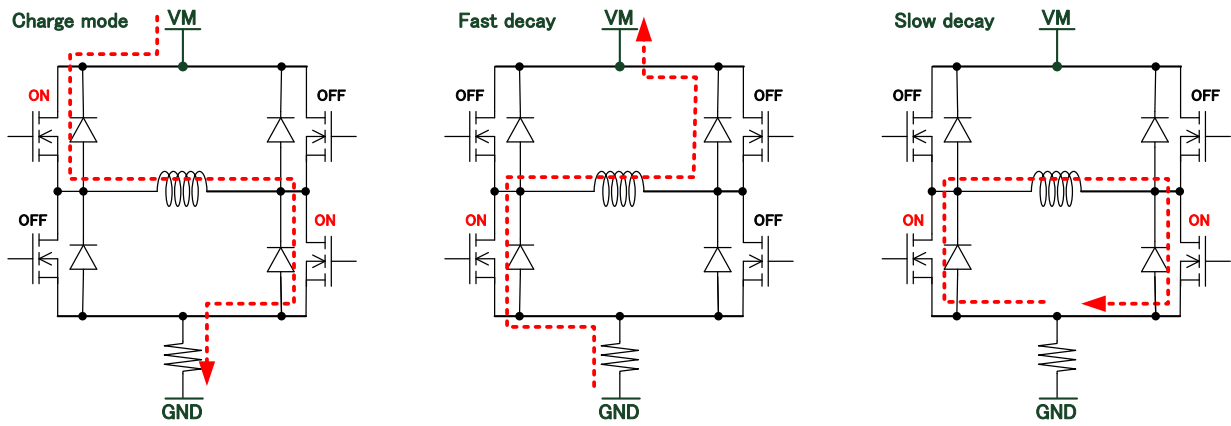
BIT	Field	R/W	Description
7-2	Reserved	R	Reserved
0	SELOE	R/W	インェーブル/ディセーブル制御方法設定 0: OE12, OE34 bitで制御 (レジスタコントロール) 1: OE12, OE34 pinで制御 (ピンコントロール)

・ 電流設定

1. 電流設定イメージ



2. 電流decay mode



11. 外部接続回路例

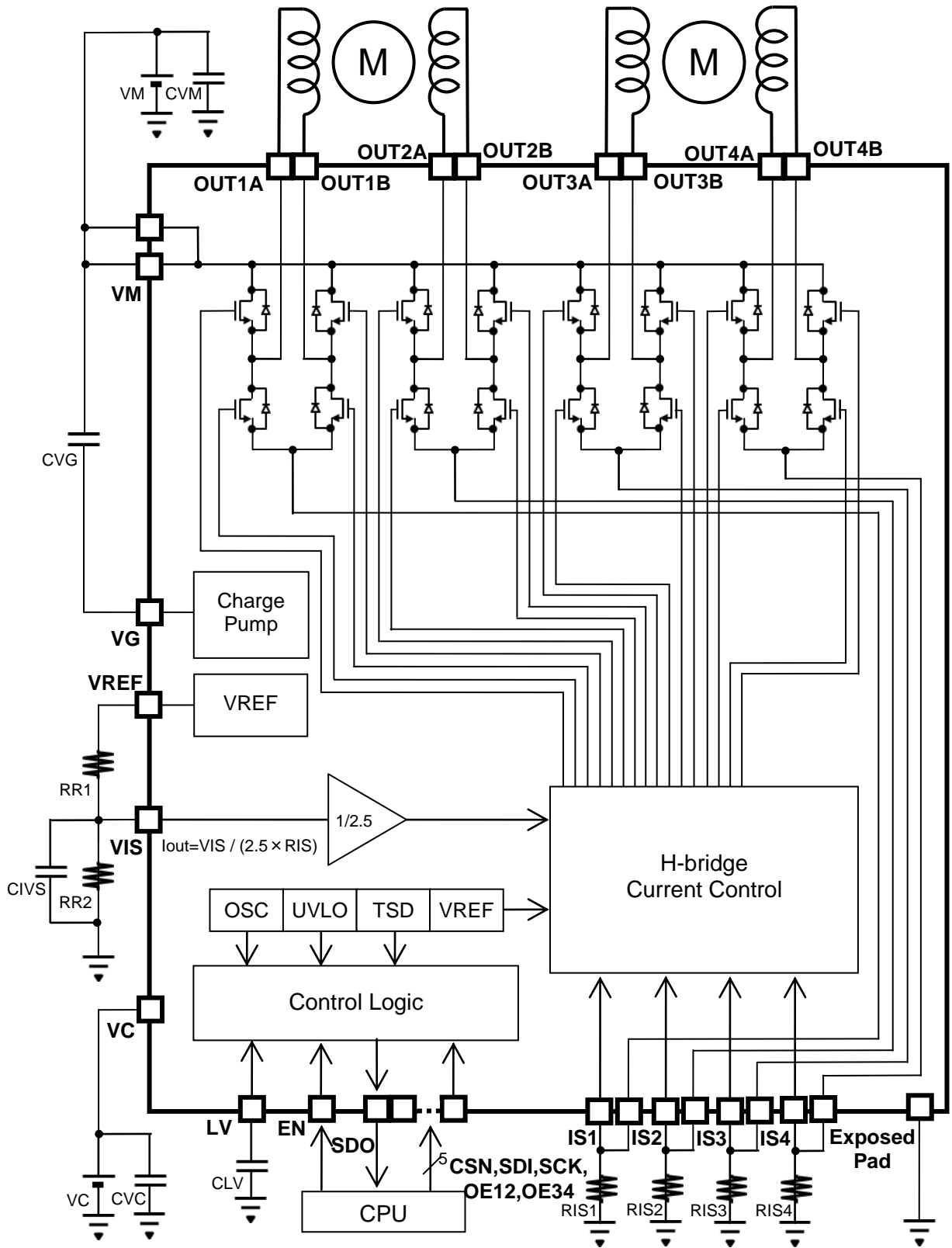


Figure 8. 外部接続回路例

Table 4. 推奨外付け部品例

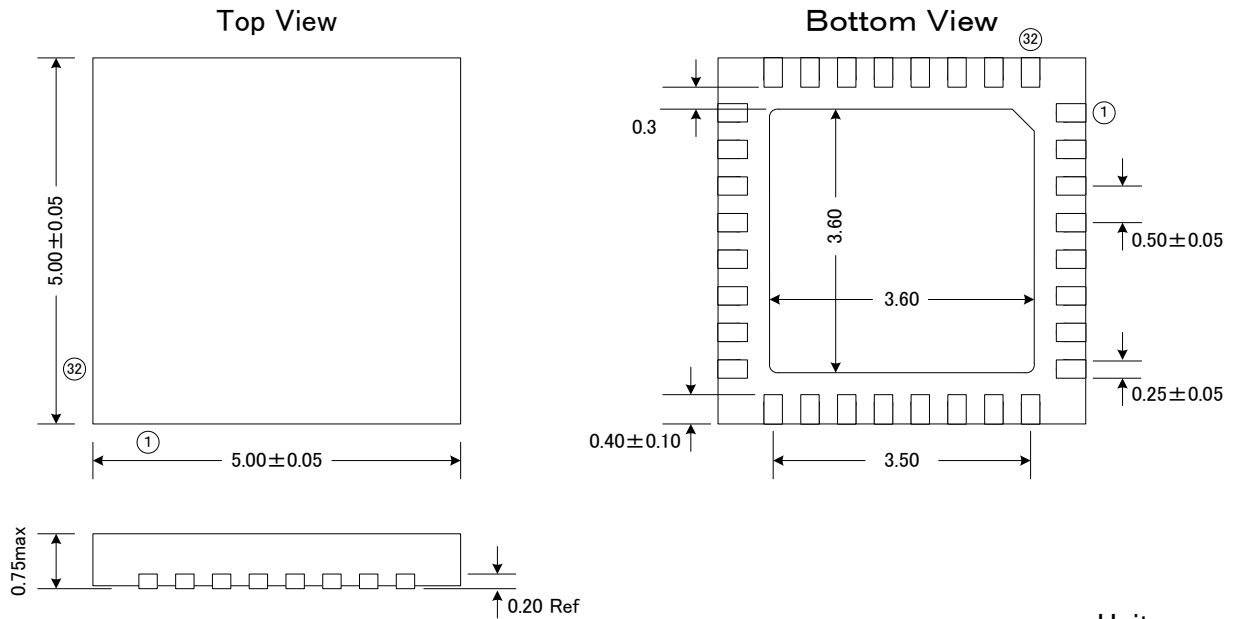
Items	min	typ	max	Unit	Remark
CVM	-	47	-	μF	電解コンデンサ セラミックコンデンサ
	-	1	-	μF	
CVC	-	1.0	-	μF	
CVG	4.7	100	150	nF	
CLV	0.68	1.0	1.5	μF	
CVIS	-	1.0	-	μF	
RISn	-	500	-	m Ω	
RR1	-	12	-	k Ω	
RR2	-	47	-	k Ω	

Note 12. CVM, CVC, CVGの接続容量はご使用の基板の負荷電流プロファイル、負荷容量、配線抵抗などに応じて適宜調整して下さい。

12. パッケージ

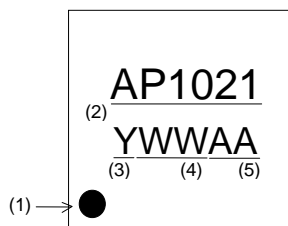
■ 外形寸法図

・ 32-pin QFN(Unit: mm)



Unit : mm

■ マーキング



- (1) 1pin Description
- (2) Product Name "AP1021"
- (3) Year Code (last 1 digit)
- (4) Week Code
- (5) Management Code

13. 改訂履歴

Date (YY/MM/DD)	Revision	Page	Contents
15/01/09	00	-	初版

重要な注意事項

0. 本書に記載された弊社製品（以下、「本製品」といいます。）、および、本製品の仕様につきましては、本製品改善のために予告なく変更することがあります。従いまして、ご使用を検討の際には、本書に掲載した情報が最新のものであることを弊社営業担当、あるいは弊社特約店営業担当にご確認ください。
1. 本書に記載された情報は、本製品の動作例、応用例を説明するものであり、その使用に際して弊社およ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。お客様の機器設計において当該情報を使用される場合は、お客様の責任において行って頂くとともに、当該情報の使用に起因してお客様または第三者に生じた損害に対し、弊社はその責任を負うものではありません。
2. 本製品は、医療機器、航空宇宙用機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼機器、原子力制御用機器、各種安全装置など、その装置・機器の故障や動作不良が、直接または間接を問わず、生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼすことが通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される用途に使用されることを意図しておらず、保証もされていません。そのため、別途弊社より書面で許諾された場合を除き、これらの用途に本製品を使用しないでください。万が一、これらの用途に本製品を使用された場合、弊社は、当該使用から生ずる損害等の責任を一切負うものではありません。
3. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、電子製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により、生命、身体、財産等が侵害されることのないよう、お客様の責任において、本製品を搭載されるお客様の製品に必要な安全設計を行うことをお願いします。
4. 本製品および本書記載の技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍用途の目的で使用しないでください。本製品および本書記載の技術情報を輸出または非居住者に提供する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他の適用ある輸出関連法令を遵守し、必要な手続を行ってください。本製品および本書記載の技術情報を国内外の法令および規則により製造、使用、販売を禁止されている機器・システムに使用しないでください。
5. 本製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず弊社営業担当までお問合せください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようにご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、弊社は一切の責任を負いかねます。
6. お客様の転売等によりこの注意事項に反して本製品が使用され、その使用から損害等が生じた場合はお客様にて当該損害をご負担または補償して頂きますのでご了承ください。
7. 本書の全部または一部を、弊社の事前の書面による承諾なしに、転載または複製することを禁じます。