



AP1014AEC

7.0V 2ch H-Bridge モータドライバIC

1. 概要

本製品は、動作電圧 7.0V に対応した 2ch H-Bridge モータドライバで、正転・逆転・ブレーキ・スタンバイの4つの駆動モードを有します。また、SEL 端子にて PWM 駆動に適した入力論理に設定することも可能です。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 WL-CSP パッケージ適用を実現しました。また、低電圧検出回路、過熱保護回路を備え、各種小型モータの駆動に最適です。

2. 特長

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| • 制御電源電圧 | 2.7Vから5.5V |
| • 広範囲なモータドライバ動作電圧 | 2.0Vから7.0V |
| • 最大出力電流 (DC) | 1.1A @Ta=25°C, 0.8A @Ta=85°C |
| • 最大出力電流 (ピーク) | 2.0A (Ta=25°C, 10ms/200ms) |
| • H-Bridge オン抵抗 | RON(TOP+BOT)= 0.35Ω @Ta=25°C |
| • 低電圧検出回路内蔵 | VC電源電圧2.2V以下で検出 |
| • サーマルシャットダウン回路内蔵(Tj) | 175°C |
| • ジャンクション温度 | 150°C |
| • パッケージ | 16-pin WLCSP (1.96mm x 1.96mm) |

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	3
6. ピン配置と機能説明	4
■ ピン配置	4
■ 機能説明	4
■ 端子等価回路	5
7. 絶対最大定格	6
8. 推奨動作条件	7
9. 電気的特性	7
10. 制御論理	9
11. 外部接続回路例	10
12. パッケージ	11
■ 外形寸法図	11
■ マーキング	11
13. 改訂履歴	12
重要な注意事項	13

4. ブロック図

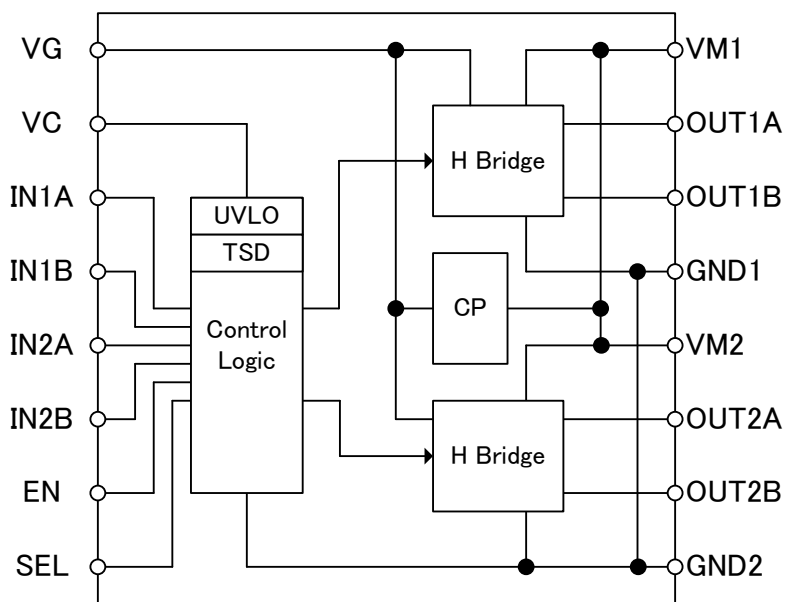


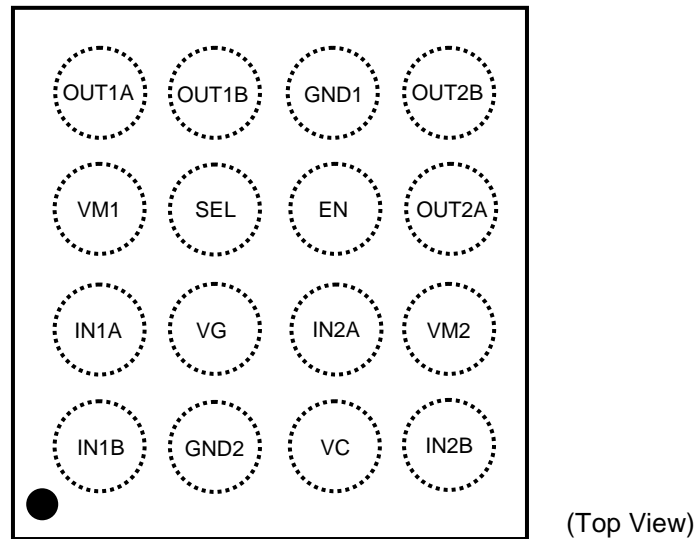
Figure 1. Block Diagram

5. オーダリングガイド

AP1014AEC -30~85°C 16-pin WL-CSP (1.96mm×1.96mm)

6. ピン配置と機能説明

■ ピン配置


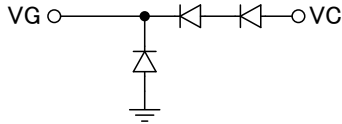
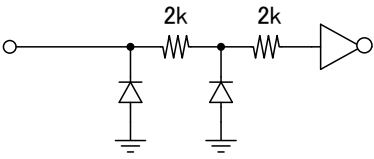
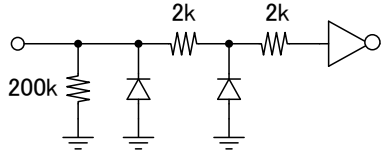
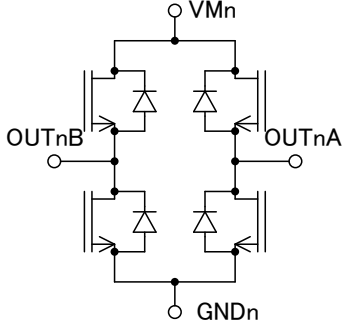


■ 機能説明

端子番号	端子名称	I/O (Note 1)	機能	備考
A1	IN1B	I	モータドライバ駆動信号入力	
A2	IN1A	I	モータドライバ駆動信号入力	
A3	VM1	P	モータドライバ電源	
A4	OUT1A	O	モータドライバ出力	
B1	GND2	P	パワーグラウンド	
B2	VG	P	安定化容量接続	
B3	SEL	I	入力論理切り替え	200kΩプルダウン
B4	OUT1B	O	モータドライバ出力	
C1	VC	P	制御電源	
C2	IN2A	I	モータドライバ駆動信号入力	
C3	EN	I	イネーブル入力	200kΩプルダウン
C4	GND1	P	パワーグラウンド	
D1	IN2B	I	モータドライバ駆動信号入力	
D2	VM2	P	モータドライバ電源	
D3	OUT2A	O	モータドライバ出力	
D4	OUT2B	O	モータドライバ出力	

Note 1. I(入力端子)、O(出力端子)、P(パワー端子)

■ 端子等価回路

端子番号	端子名称	機能	等価回路
C1	VC	制御電源	
A3 D2	VM1 VM2	モータドライバ電源 VM1、VM2はIC内部で短絡	
B2	VG	チャージポンプ電圧出力	
A2 A1 C2 D1	IN1A IN1B IN2A IN2B	ロジック入力	
C3 B3	EN SEL	ロジック入力 (200kΩプルダウン)	
A4 B4 D3 D4	OUT1A OUT1B OUT2A OUT2B	モータドライバ出力	
C4 B1	GND1 GND2	グラウンド GND1、GND2はIC内部で短絡	

7. 絶対最大定格

Parameter	Symbol	min	max	Unit	Condition
制御電源電圧	VC	-0.5	6	V	
モータドライバ電源電圧	VM	-0.5	7.5	V	VC = 2.7~5.5V
VCレベル端子電圧 (INnA, INnB, SEL, EN)	Vterminal1	-0.5	VC	V	
VMレベル端子電圧 (OUTnA, OUTnB)	Vterminal2	-0.5	VM	V	
VC+VM端子電圧(VG)	Vterminal3	-0.5	13.5	V	
モータドライバ最大出力負荷 (2ch同時駆動時)	IloadcMD	-	1.1	A/ch	Ta=25°C
		-	0.8	A/ch	Ta=85°C
モータドライバ最大出力負荷 (1chのみ駆動時)	IloadcMD	-	1.5	A	Ta=25°C
		-	1.1	A	Ta=85°C
モータドライバ 最大出力ピーク電流	IloadpeakMD	-	2.0	A	OUTnA, OUTnB端子 200ms間に10ms以内
許容損失	PD	-	1760	mW	Ta=25°C (Note 3)
		-	915	mW	Ta=85°C (Note 3)
動作温度範囲	Ta	-30	85	°C	
動作時最大接合温度	Tj		150	°C	
保存温度	Tstg	-65	150	°C	

Note 2. 電圧は全てグラウンド端子電圧に対する値です。

Note 3. 2層基板使用時、 $R_{\theta J} = 71^\circ\text{C}/\text{W}$ から算出。

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。

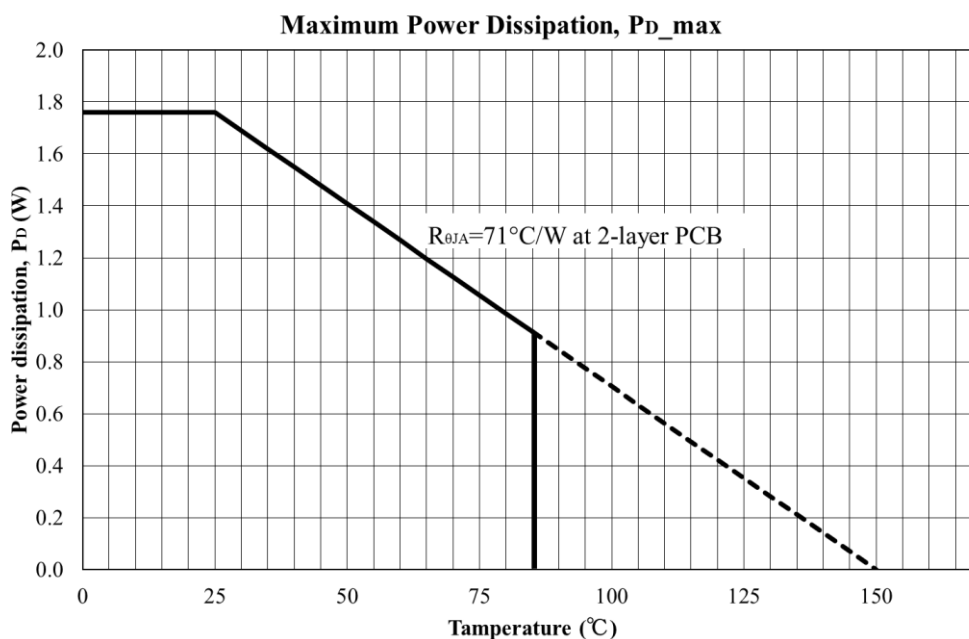


Figure 2. 最大許容損失

8. 推奨動作条件

(特に指定が無い限り Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	min	typ	max	Unit	Condition
制御電源電圧	VC	2.7	3.0	5.5	V	
モータドライバ電源電圧	VM	2.0	5.0	7.0	V	
入力周波数範囲	Fin	-	-	200	kHz	50% duty

9. 電気的特性

(特に指定の無い限り Ta = 25°C, VM=5.0V, VC = 3.0V)

Parameter	Symbol	Condition	min	typ	max	Unit
チャージポンプ						
チャージポンプ電圧	VG	VG=VC+VM	7.0	7.5	8.0	V
チャージポンプ電圧 立ち上がり時間	tVG _{ON}	VG=VC+VM-1.0V	-	0.3	3.0	ms
VDET						
VC低電圧検出	VC _{DETLV}		1.9	2.2	2.5	V
TSD						
異常発熱検出温度(Note 4)	T _{DET}		150	175	200	°C
温度ヒステリシス(Note 4)	T _{DETHYS}		20	30	40	°C
消費電流						
パワーオフ時VM消費電流	I _{VMPOFF}	EN="L"	-	-	1.0	μA
パワーオフ時VC消費電流	I _{VCPOFF}	内部回路は全てOFF	-	-	1.0	μA
スタンバイ時VM消費電流	I _{VMSTBY}	EN="H", SEL="L"	-	40	200	μA
スタンバイ時VC消費電流	I _{VCSTBY}	INnA="L", INnB="L"	-	150	500	μA
PWM動作時VC消費電流	I _{VCPWM}	f _{PWM} =200kHz, Duty=50%	-	0.5	1.5	mA
モータドライバ						
ドライバオン抵抗 (ハイサイド+ローサイド)	R _{ON1}	I _{load} =100mA, Ta=25°C	-	0.35	0.46	Ω
ドライバオン抵抗 (ハイサイド+ローサイド) (Note 4)	R _{ON2}	設計保証 I _{load} =0.7A, Ta=25°C	-	0.38	0.53	Ω
ドライバオン抵抗 (ハイサイド+ローサイド) (Note 4)	R _{ON3}	設計保証 I _{load} =0.7A, Ta=85°C	-	0.48	0.72	Ω
内部逆ダイオード順方向電圧	V _{FMD}	I _F =100mA	-	0.8	1.2	V
制御ロジック						
入力Highレベル電圧 (INnA, INnB, SEL, EN)	V _{IH}	VC=2.7V~5.5V	0.7×VC	-	-	V
入力Lowレベル電圧 (INnA, INnB, SEL, EN)	V _{IL}		-	-	0.3×VC	V
入力Highレベル電流 (SEL, EN)	I _{IH}	V _{IH} =3.0V	9	15	21	μA
入力Lowレベル電流 (INnA, INnB)	I _{IL}	V _{IL} =0V	-1.0	-	-	μA
入力パルス立ち上がり時間 (INnA, INnB)	tr	VC=2.7V~5.5V	-	-	1.0	μs

Parameter	Symbol	Condition	min	typ	max	Unit
入力パルス立ち下がり時間 (INnA, INnB)	tf		-	-	1.0	μs
入力パルス立ち下がり時間 (INnA, INnB)	tf		-	-	1.0	μs
出力伝搬遅延時間 (INnB="L"→OUTnA="H") (Figure 3 (a))	tPDLH	OUTnA-OUTnB間に1kΩ SEL="L" INnA ="H", INnB = 200kHz	-	-	0.5	μs
出力伝搬遅延時間 (INnB="H"→OUTnA="L") (Figure 3 (a))	tPDHL		-	-	0.5	μs
出力伝搬遅延時間 (Hi-Z→"H") (Note 4) (Figure 3 (c))	tPDZH	OUTnA/B-GND間に10Ω OUTnA/B-VM間に10Ω 入力50%から出力90%ま で	-	-	0.5	μs
出力伝搬遅延時間 (Hi-Z→"L") (Note 4) (Figure 3 (d))	tPDZL	OUTnA/B-GND間に10Ω OUTnA/B-VM間に10Ω 入力50%から出力10%ま で	-	-	0.5	μs
出力パルス幅 (Note 4) (Figure 3 (b))	tPW	OUTA-OUTB間に20Ω接 続 入力信号幅：1μs	0.7	-	1.5	μs

Note 4. 量産時測定しません。

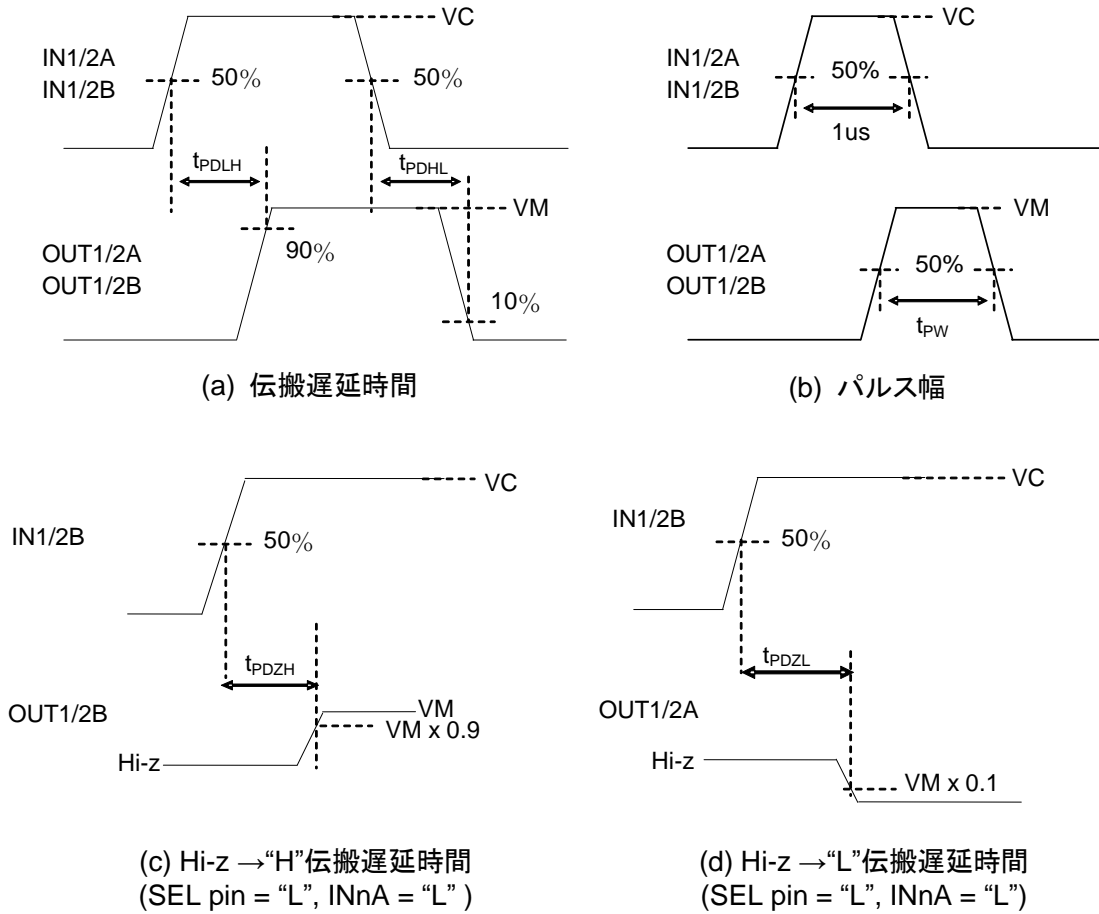


Figure 3. タイムチャート（伝播遅延時間、パルス幅）

10. 制御論理

各モードでの入出力の関係は下記の通りです。

Table 1.

入力		出力		動作		
EN	SEL	INnA	INnB		OUTnA	OUTnB
H	L	L	L	Z	Z	スタンバイ（空転）
		L	H	L	H	逆転
		H	L	H	L	正転
		H	H	L	L	ブレーキ（停止）
	H	L	X	L	L	ブレーキ（停止）
		H	L	H	L	正転
L	X	H	H	L	H	逆転
		X	X	Z	Z	パワーオフ（空転）

11. 外部接続回路例

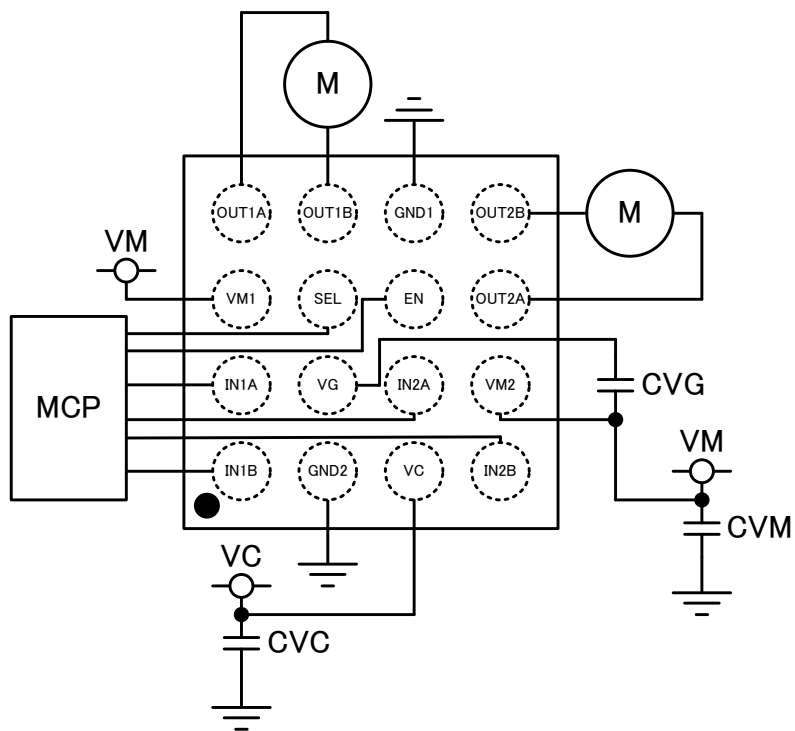


Figure 4. 外部接続回路例(Top view)

Table 2. 推奨部品リスト

Items	Symbol	min	typ	Max	unit	Comments
モータドライバ電源接続デカップリング容量	CVM	1.0	10	-	μF	(Note 6)
制御電源接続バイパス容量	CVC	0.1	1.0	-	μF	(Note 6)
チャージポンプ容量	CVG	0.047	0.1	0.22	μF	

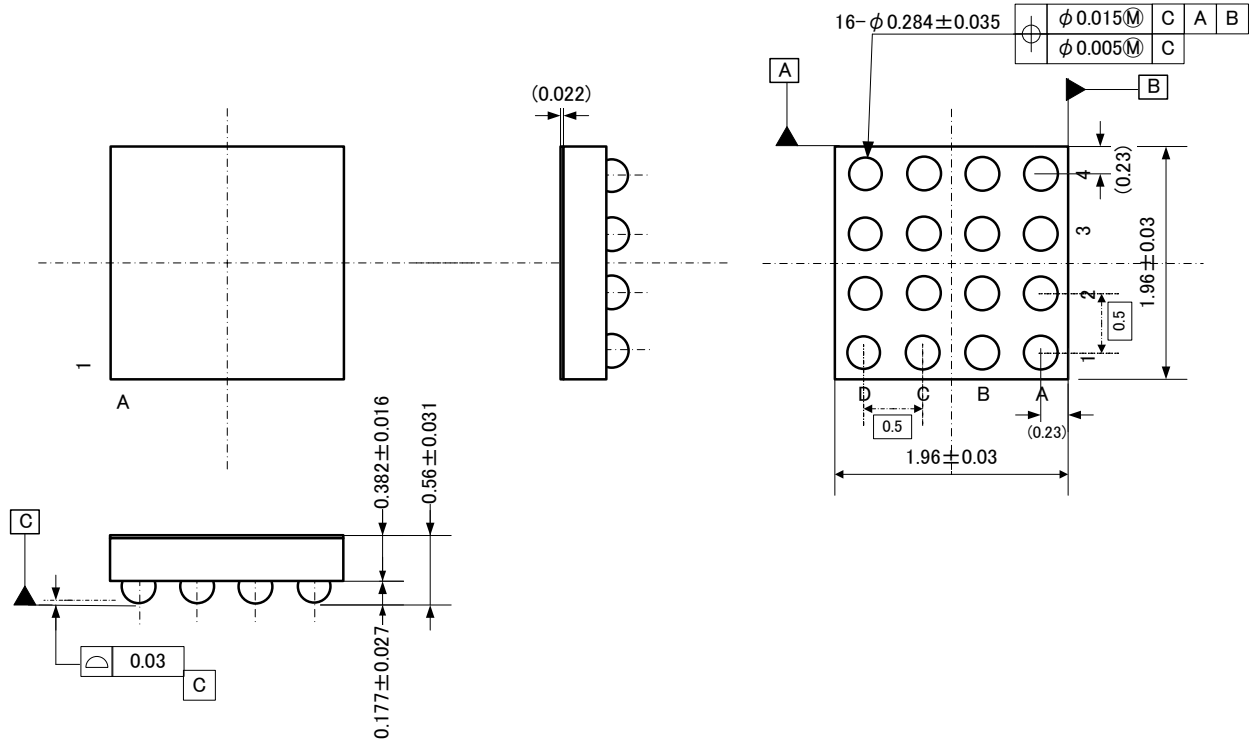
Note 5. CVM, CVCの接続容量は各アプリケーションボードでの負荷電流プロファイル、負荷容量、配線抵抗などに応じて適宜調整して下さい。

Note 6. アプリケーションボードで適宜対応して下さい。

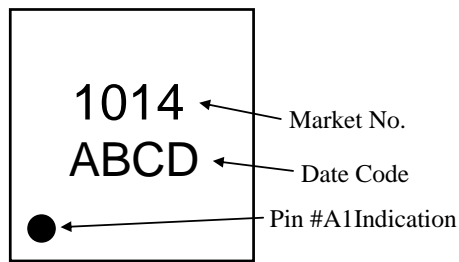
12. パッケージ

■ 外形寸法図

(Unit mm)



■ マーキング



YWWA: Date code (4 digit)

A: Manage number

WW: Producing week

Y: Producing year (Ex: 2014 → “4”)

13. 改訂履歴

Date (YY/MM/DD)	Revision	Page	Contents
13/06/27	00		初版
14/03/06	01	-	“AP1014W”→”AP1014AEC”へ品名変更
		5	Figure 2. 最大許容損失 追加
14/08/07	02	8	出力伝播遅延時間 (Hi-Z→"H", "H"→Hi-Z)Condition "出力50% →75%まで." →"入力50%から出力90%まで" "出力75% →50%まで." →"入力50%から出力10% まで"
		9	Figure 3(タイムチャート)追加

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、あるいはその他軍事情報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。