

HA1631S01/02/03/04 シリーズ

超小型低電圧駆動 CMOS シングルコンパレータ
(プッシュプル出力/オープンドレイン出力)

R03DS0085JJ0500
Rev.5.00
2015.07.01

概要

HA1631S01/02/03/04 は、低電圧駆動可能な低消費電流を実現したシングル CMOS コンパレータです。

本 IC は、単一電源で電源電圧 1.8V から動作可能です。HA1631S01/02 は、プッシュプル出力で電源電圧範囲内でフルスイング動作が可能です。HA1631S03/04 は、オープンドレイン出力でプルアップ抵抗を接続することにより容易にレベルのシフトが可能です。また超小型パッケージ CMPAK-5 に搭載しており、その実装面積は SOP-8 と比較して約 1/8 となっています。

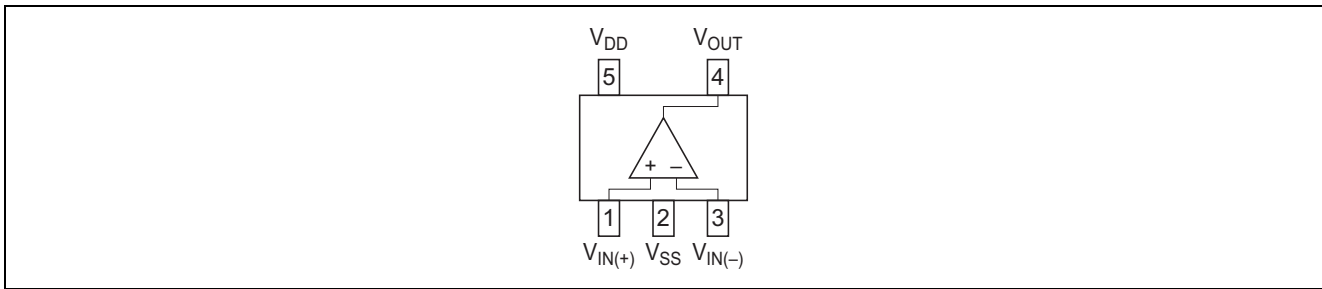
特長

- 低消費電流
 - HA1631S01/03 : $I_{DDtyp} = 5\mu A$ ($V_{DD} = 3.0V$)
 - HA1631S02/04 : $I_{DDtyp} = 50\mu A$ ($V_{DD} = 3.0V$)
- 低電圧単一電源動作 : $V_{DD} = 1.8 \sim 5.5V$
- 低入力オフセット電圧 : $V_{IOmax} = 5mV$
- 低入力バイアス電流 : $I_{IBtyp} = 1pA$
- 最大出力電圧 : $V_{OHmin} = 2.9V$ (at $V_{DD} = 3.0$)
- グランド電位を含む同相入力電圧範囲
- ESD 保護素子内蔵
- 鉛フリーパッケージ採用

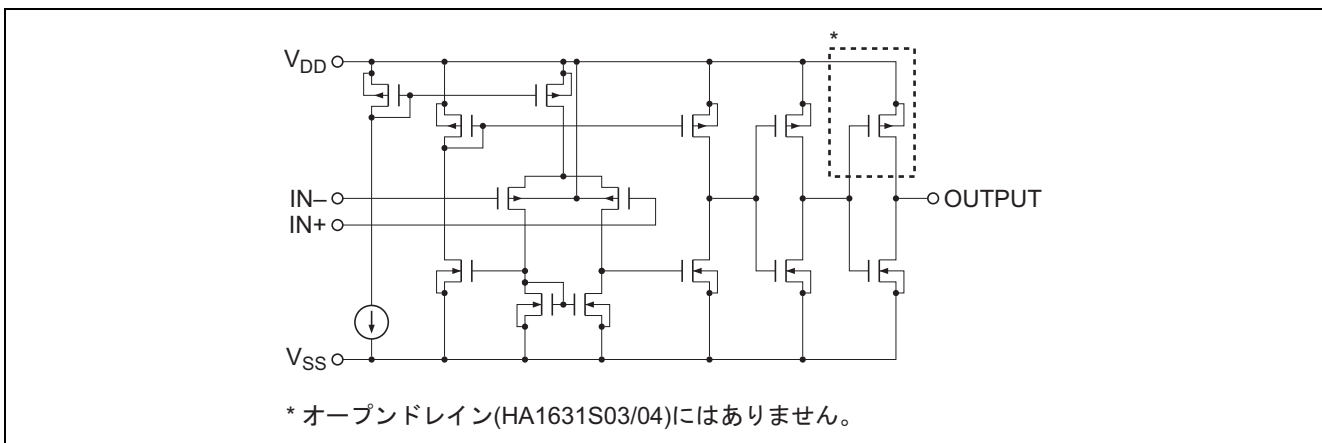
製品ラインアップ

型名	パッケージ名称	パッケージコード
HA1631S01CM	CMPAK-5	PTSP0005ZC-A
HA1631S02CM		
HA1631S03CM		
HA1631S04CM		
HA1631S01LP	MPAK-5	PLSP0005ZB-A
HA1631S02LP		
HA1631S03LP		
HA1631S04LP		

ピン配置



内部等価回路



絶対最大定格

(Ta = 25°C)

項目	記号	定格値	単位	備考
電源電圧	V _{DD}	7.0	V	
差動入力電圧	V _{IN(diff)}	-V _{DD} ~ +V _{DD}	V	注 1
入力電圧	V _{IN}	-0.1 ~ +V _{DD}	V	
出力電流	I _{OUT}	28	mA	注 2
許容損失	P _T	80/120	mW	CMPAK-5/MPAK-5
動作温度	Topr	-40 ~ +85	°C	
保存温度	Tstg	-55 ~ +125	°C	

- 【注】 1. V_{DD} または 7V を越える入力電圧を印加しないでください。
 2. 出力電流を定常的に流す場合、絶対にこの値を越えて使用しないでください。

電気的特性

(Ta = 25°C, V_{DD} = 3.0V, V_{SS} = 0V)

項目	記号	Min	Typ	Max	単位	測定条件	
入力オフセット電圧	V _{IO}	—	—	5	mV	V _{IN} = V _{DD} /2, R _L = 1MΩ	
入力バイアス電流	I _{IB}	—	(1)	100	pA	V _{IN} = V _{DD} /2	
入力オフセット電流	I _{IO}	—	(1)	100	pA	V _{IN} = V _{DD} /2	
同相入力電圧範囲	V _{CM}	-0.1	—	2.1	V		
消費電流	HA1631S01/03	I _{DD}	—	5	10	μA	V _{DD} = 3V, V _{IN+} = 1V, V _{IN-} = 0V
	HA1631S02/04		—	50	100	μA	
応答時間	HA1631S01	TP _{LH}	—	(1.20)	—	μs	1V DC bias, 100mV overdrive, C _L = 15pF
	HA1631S01/03	TP _{HL}	—	(0.55)	—	μs	
	HA1631S01	t _r	—	(24)	—	ns	
	HA1631S01/03	t _f	—	(7)	—	ns	
	HA1631S02	TP _{LH}	—	(0.33)	—	μs	
	HA1631S02/04	TP _{HL}	—	(0.17)	—	μs	
	HA1631S02	t _r	—	(12)	—	ns	
	HA1631S02/04	t _f	—	(7)	—	ns	
出力ソース電流(HA1631S01/02)	I _{OSOURCE}	6	13	—	mA	V _{out} = 2.5V	
出力シンク電流	I _{OSINK}	7	14	—	mA	V _{out} = 0.5V	
同相弁別比	HA1631S01/03	CMRR	60	80	—	dB	V _{IN1} = 0V, V _{IN2} = 2V
	HA1631S02/04		50	70	—	dB	
電源電圧除去比	PSRR	60	80	—	dB	V _{DD1} = 1.8V, V _{DD2} = 5.5V	
出力ハイ電圧	V _{OH}	V _{DD} -0.1	—	—	V	R _L = 10kΩ ~ V _{SS}	
出力ロー電圧	V _{OL}	—	—	0.1	V	R _L = 10kΩ ~ V _{DD}	
出力リーク電流(HA1631S03/04)	I _{LO}	—	(0.1)	—	nA	V _{IN+} = 1V, V _{IN-} = 0V, V _O = 3V	
電源電圧	V _{opr}	1.8	—	5.5	V		

【注】 (): 設計参考値

電気的特性図一覧

電気的特性			HA1631S01 図	HA1631S02 図	HA1631S03 図	HA1631S04 図	測定回路図
消費電流	I_{DD}	対 電源電圧特性(Out H)	1-1	2-1	3-1	4-1	1
		対 電源電圧特性(Out L)	1-2	2-2	3-2	4-2	2
		対 温度特性(Out H)	1-3	2-3	3-3	4-3	1
出力ハイ電圧	V_{OH}	対 抵抗負荷特性	1-18	2-18	3-4	4-4	4
出力ソース電流	$I_{OSOURCE}$	対 出力電圧特性	1-4	2-4	—	—	5
出力ロー電圧	V_{OL}	対 抵抗負荷特性	1-17	2-17	3-14	4-14	6
出力シンク電流	I_{OSINK}	対 出力電圧特性	1-5	2-5	3-4	4-4	5
入力オフセット電圧	V_{IO}	対 電源電圧特性	1-6	2-6	3-5	4-5	8
		対 温度特性	1-7	2-7	3-6	4-6	7
同相入力電圧範囲	V_{CM}	対 温度特性	1-8	2-8	3-7	4-7	9
電源電圧除去比	PSRR	対 電源電圧特性	1-9	2-9	3-8	4-8	11
同相弁別比	CMRR	対 入力電圧特性	1-10	2-10	3-9	4-9	12
入力バイアス電圧	I_B	対 温度特性	1-11	2-11	3-10	4-10	10
		対 入力電圧特性	1-12	2-12	3-11	4-11	10
応答時間	t_f	対 温度特性	1-13	2-13	3-12	4-12	13
		対 容量負荷特性	1-15	2-15	3-13	4-13	13
		過渡応答波形	1-20	2-20	3-15	4-15	13
	t_r	対 温度特性	1-14	2-14	—	—	13
		対 容量負荷特性	1-16	2-16	—	—	13
		過渡応答波形	1-19	2-19	—	—	13
伝播遅延時間	TP_{LH}	過渡応答波形	1-21	2-21	—	—	13
	TP_{HL}	過渡応答波形	1-22	2-22	3-16, 3-17	4-16, 4-17	13

主特性

図1-1 HA1631S01
消費電流 対 電源電圧
(出力電圧ハイ)

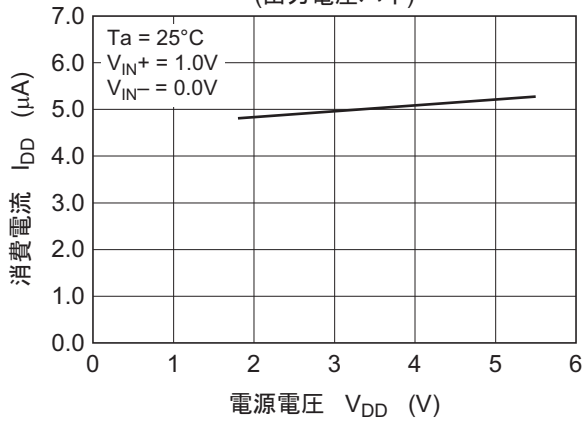


図1-2 HA1631S01
消費電流 対 電源電圧
(出力電圧ロー)

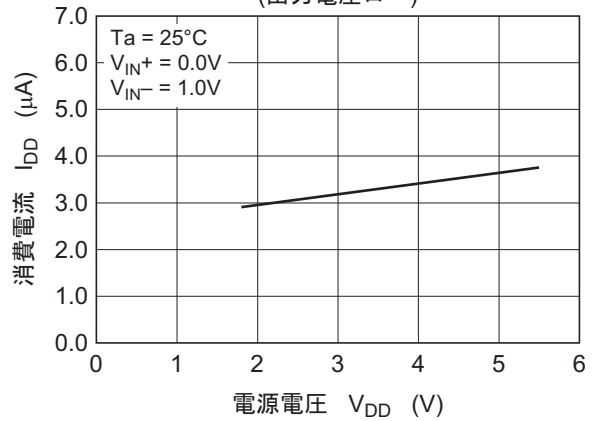


図1-3 HA1631S01
消費電流 対 周囲温度

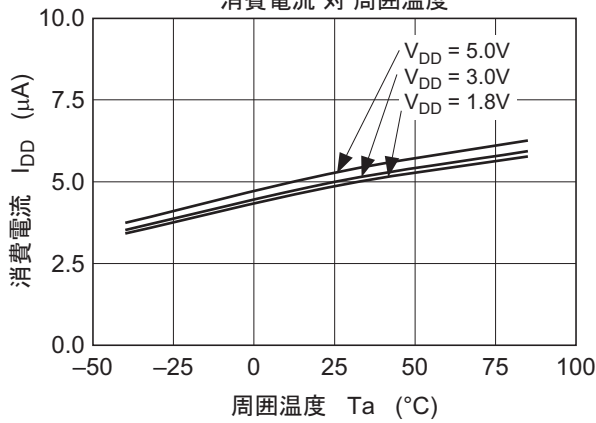


図1-4 HA1631S01
出力ハイ電圧 対 出カソース電流

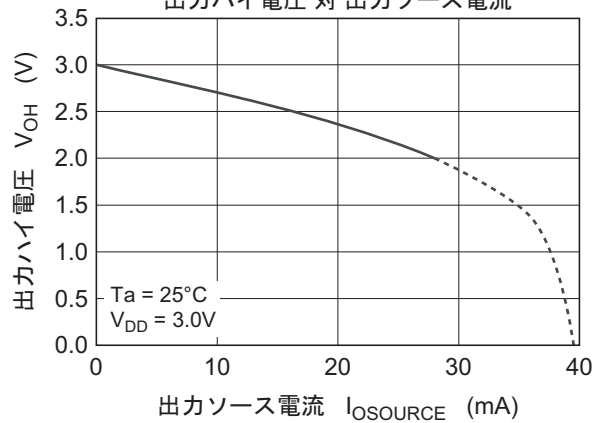


図1-5 HA1631S01
出力ロー電圧 対 出カシンク電流

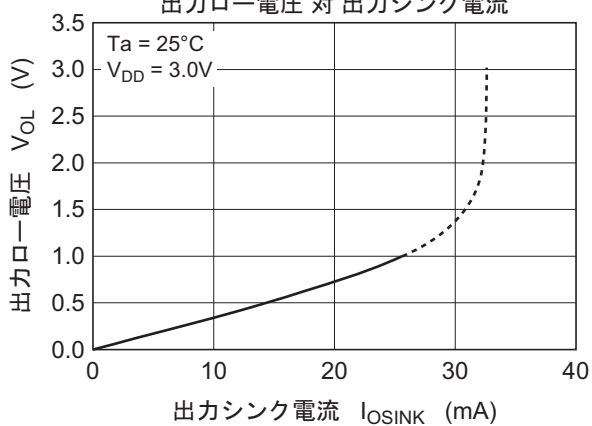
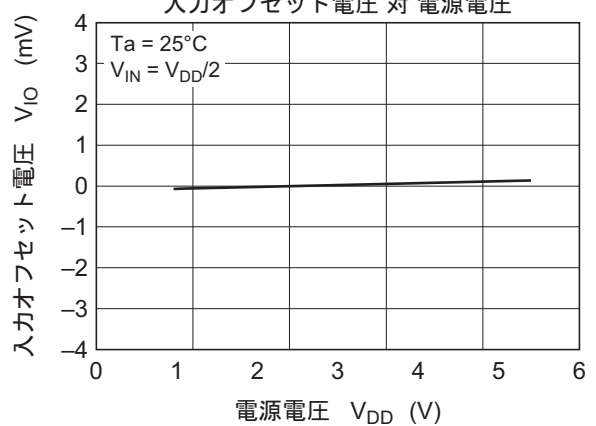
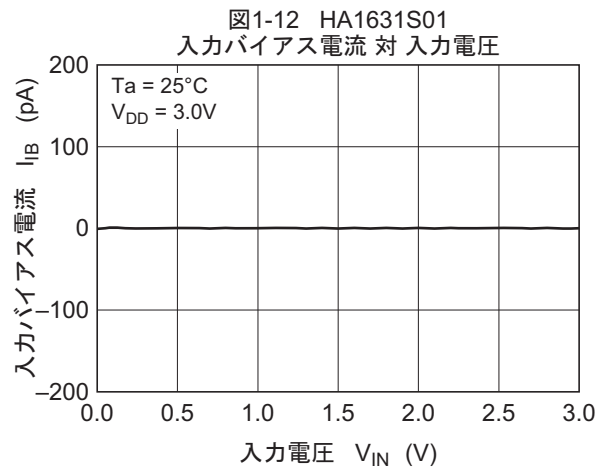
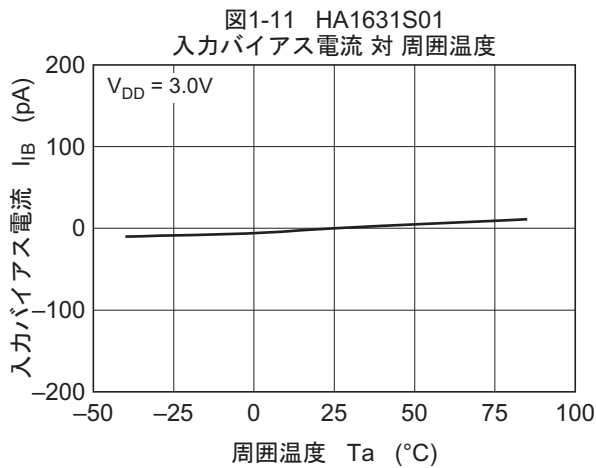
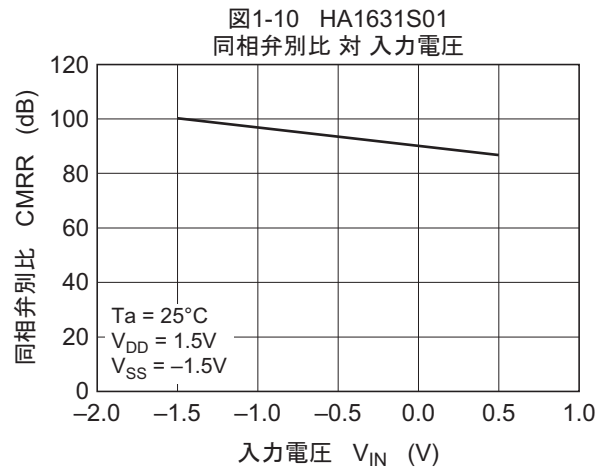
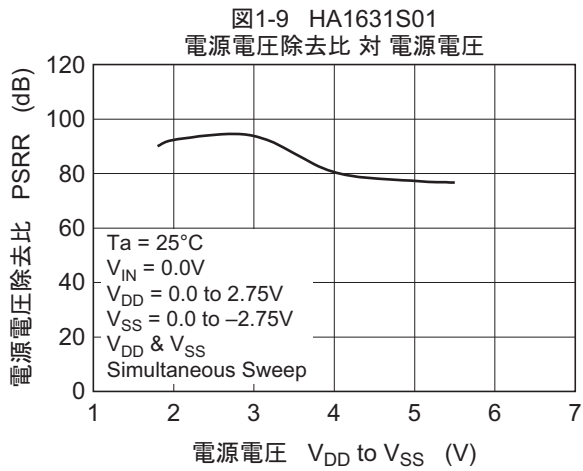
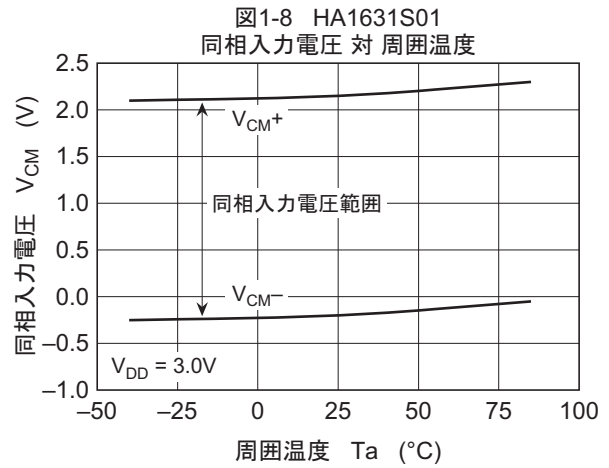
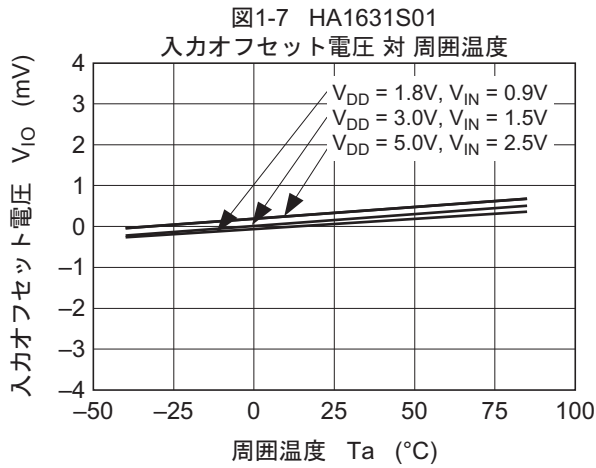


図1-6 HA1631S01
入力オフセット電圧 対 電源電圧





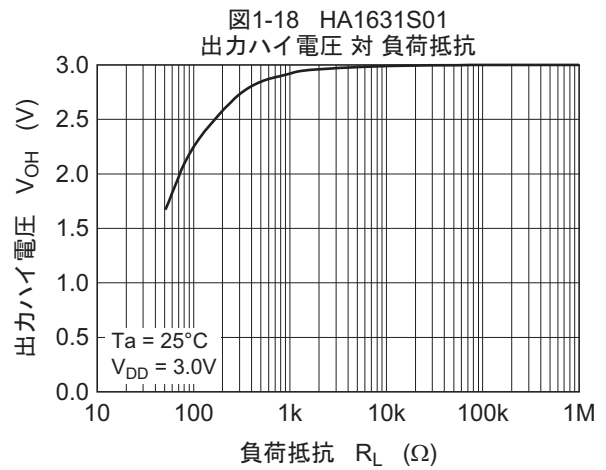
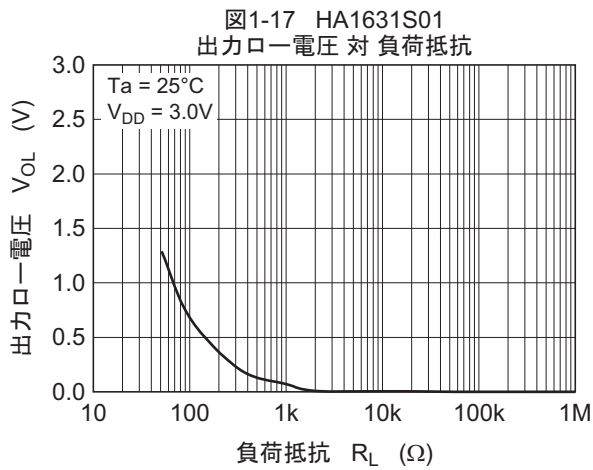
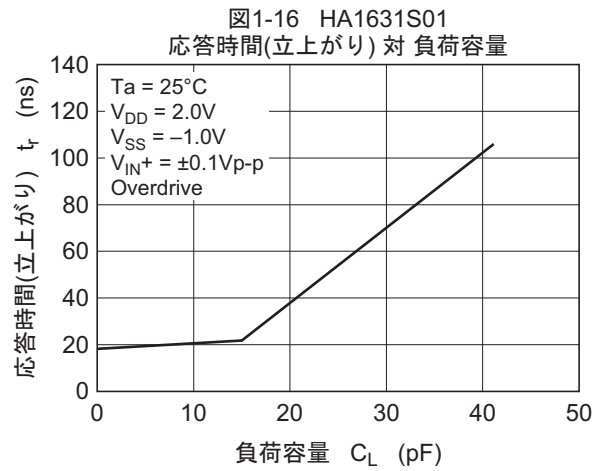
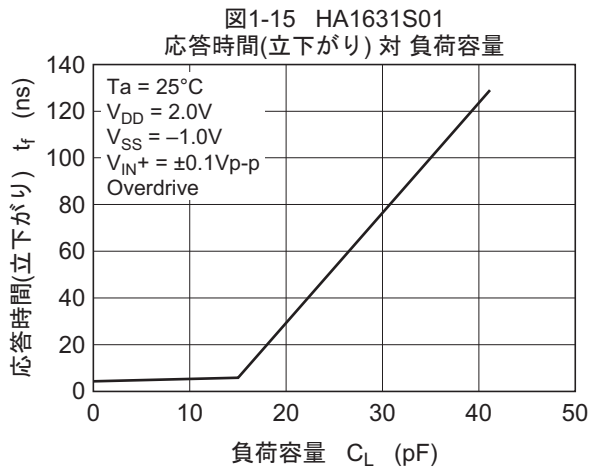
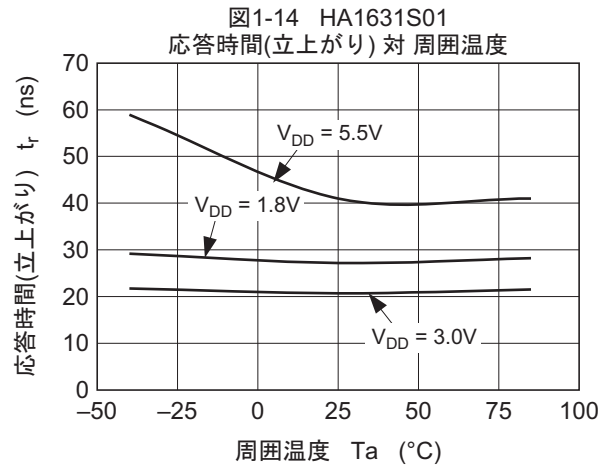
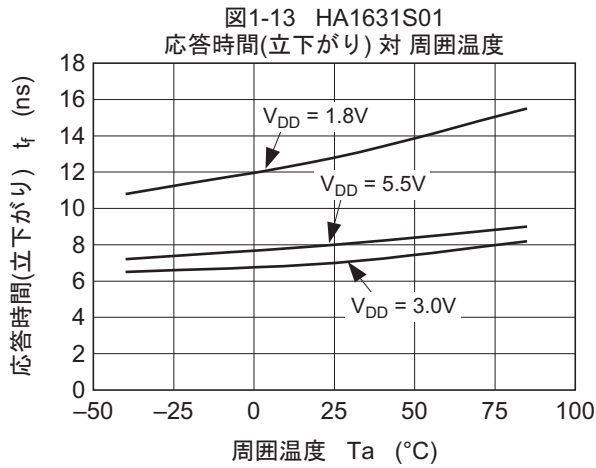


図1-19 HA1631S01
過渡応答波形(立上がり), t_r
(Overdrive = $\pm 0.1V_{p-p}$)

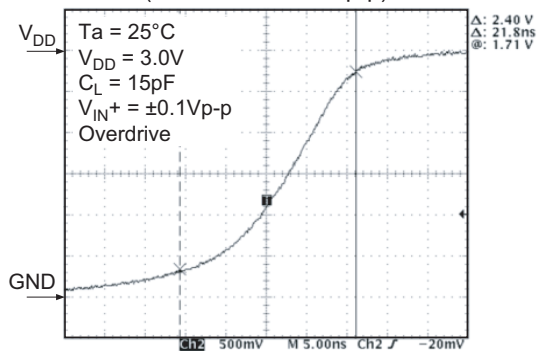


図1-20 HA1631S01
過渡応答波形(立下がり), t_f
(Overdrive = $\pm 0.1V_{p-p}$)

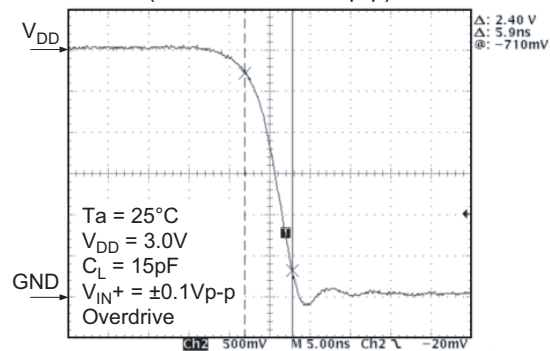


図1-21 HA1631S01
伝播遅延応答波形(立上がり)
(Overdrive = $\pm 0.1V_{p-p}$)

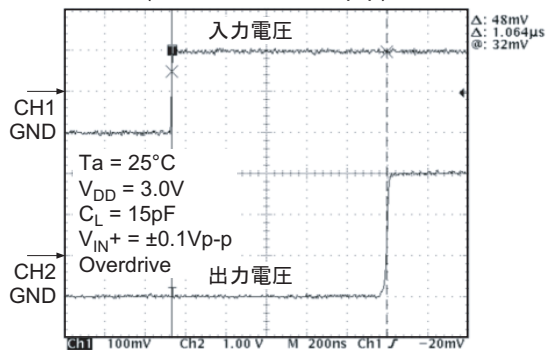


図1-22 HA1631S01
伝播遅延応答波形(立下がり)
(Overdrive = $\pm 0.1V_{p-p}$)

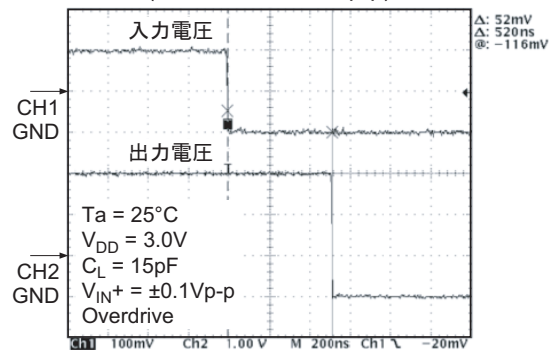


図2-1 HA1631S02
消費電流 対 電源電圧
(出力電圧ハイ)

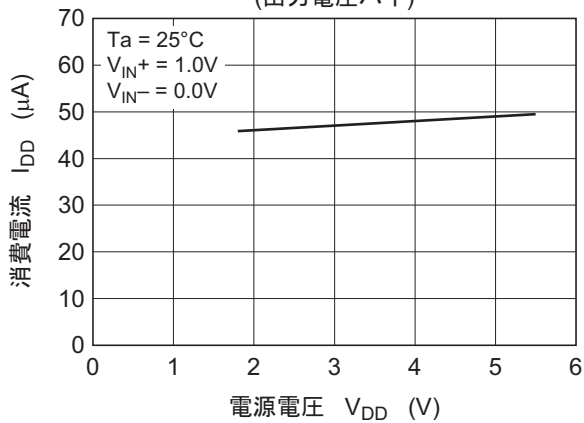


図2-2 HA1631S02
消費電流 対 電源電圧
(出力電圧ロー)

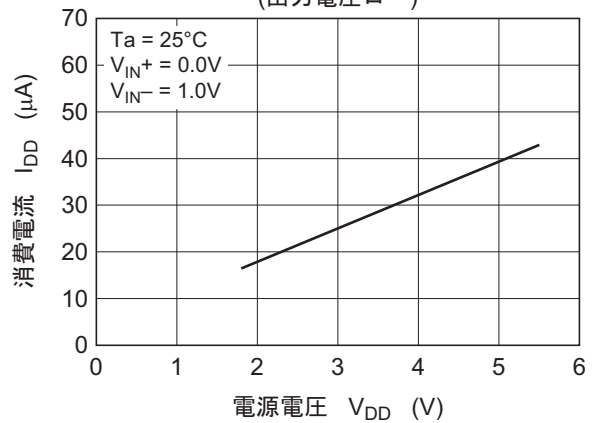


図2-3 HA1631S02
消費電流 対 周囲温度

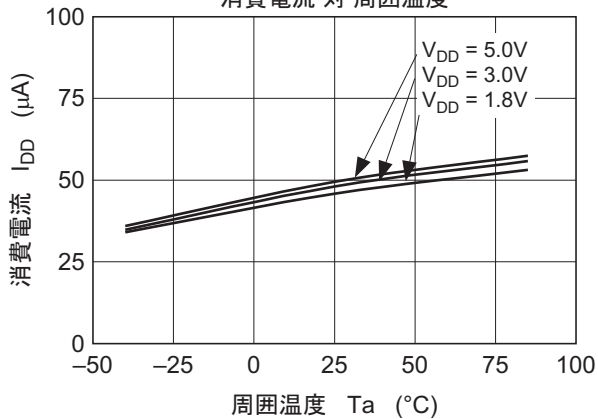


図2-4 HA1631S02
出力ハイ電圧 対 出力ソース電流

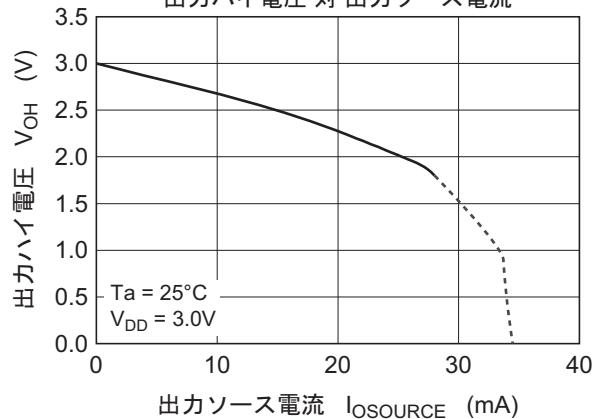


図2-5 HA1631S02
出力ロー電圧 対 出力シンク電流

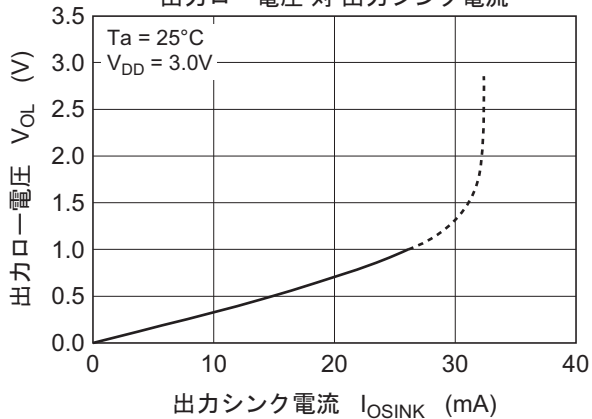
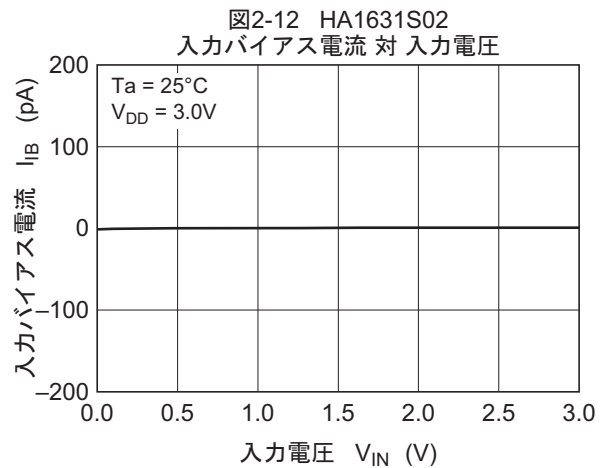
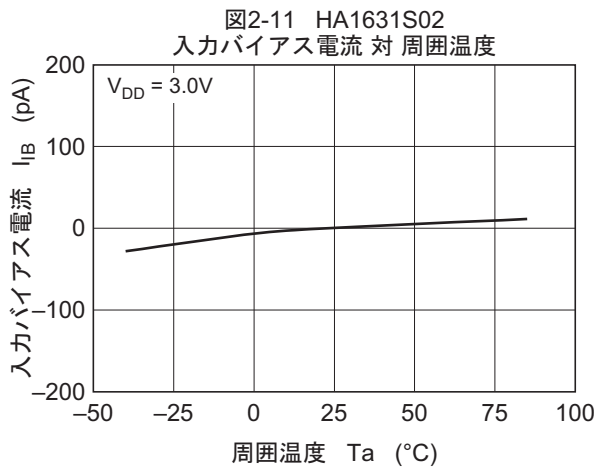
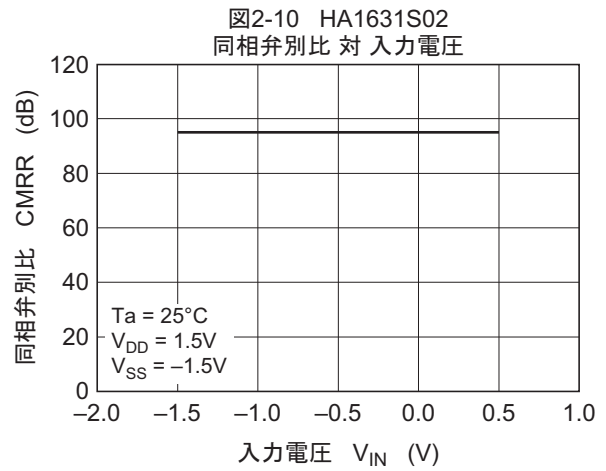
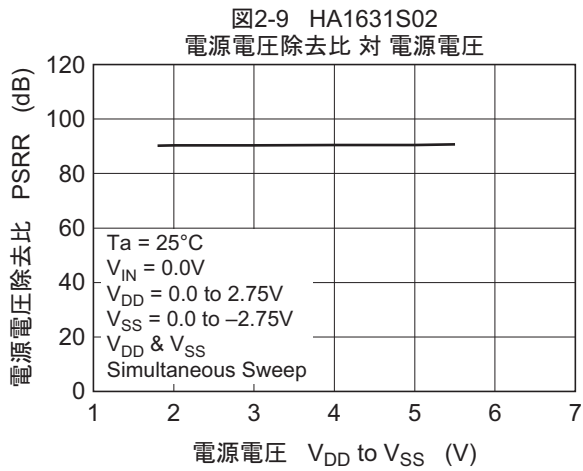
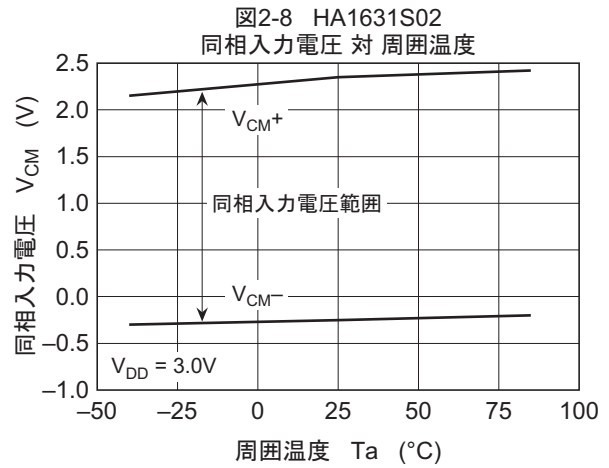
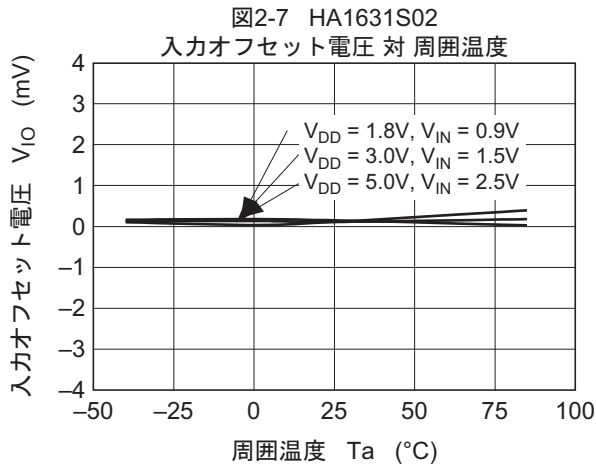


図2-6 HA1631S02
入力オフセット電圧 対 電源電圧





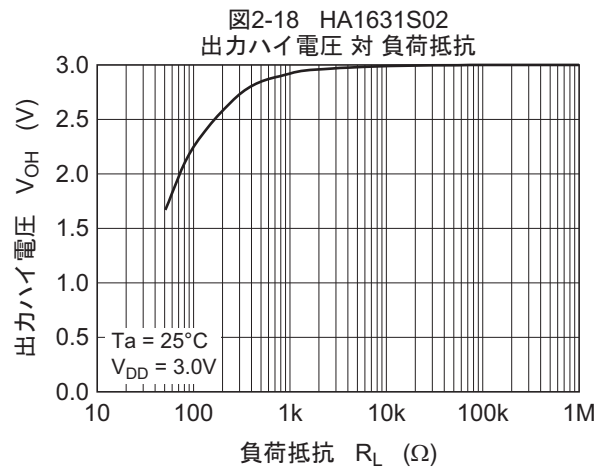
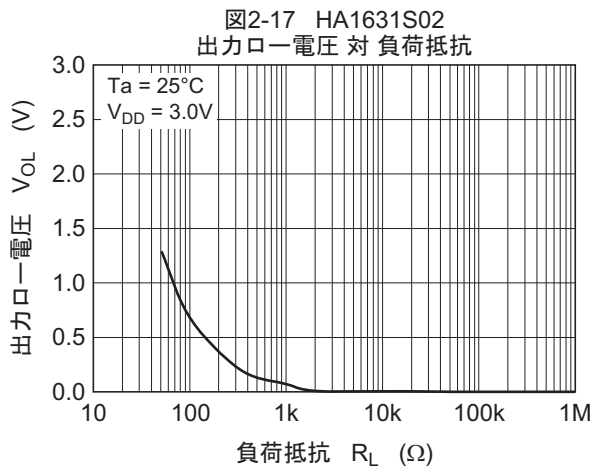
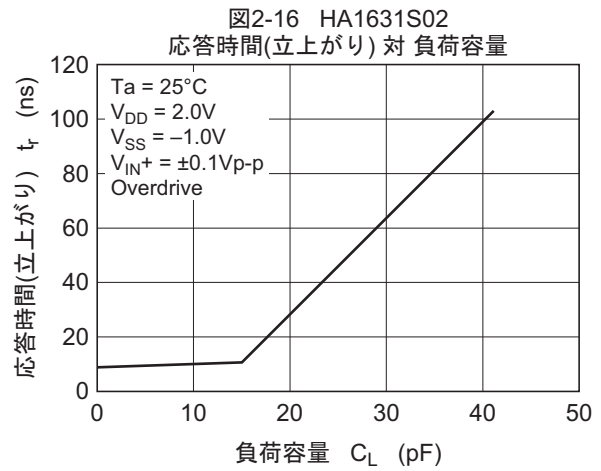
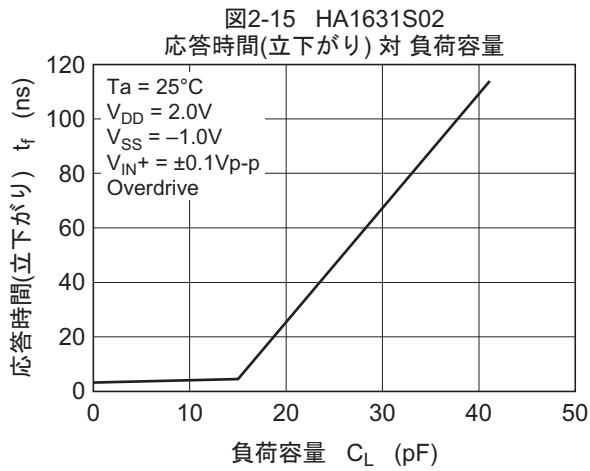
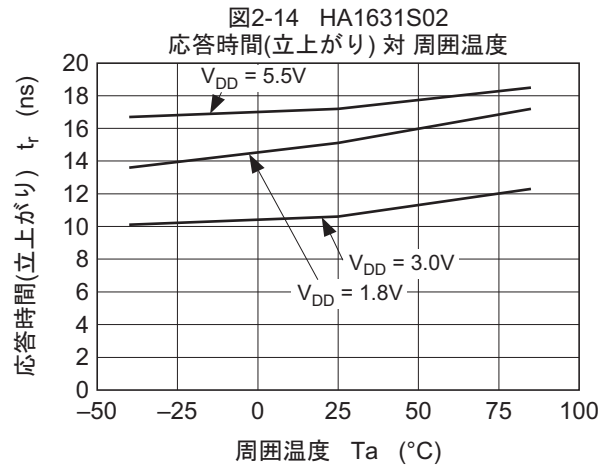
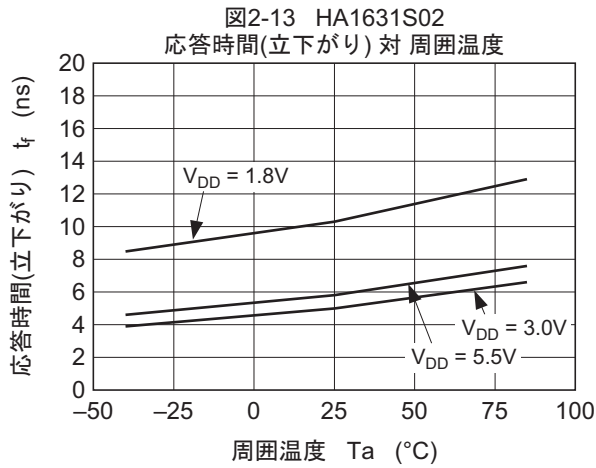


図2-19 HA1631S02
過渡応答波形(立上がり), t_r
(Overdrive = $\pm 0.1V_{p-p}$)

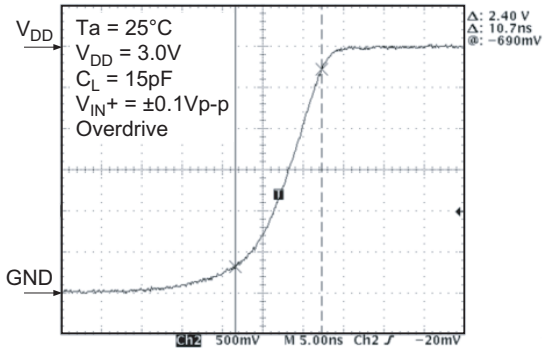


図2-20 HA1631S02
過渡応答波形(立下がり), t_f
(Overdrive = $\pm 0.1V_{p-p}$)

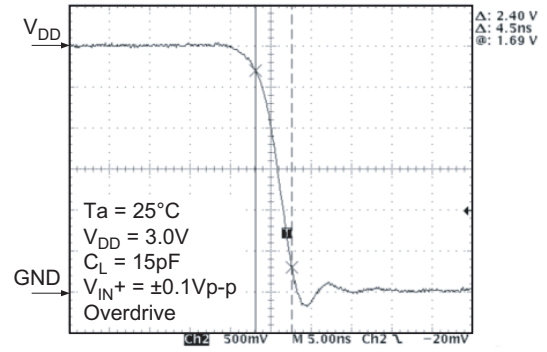


図2-21 HA1631S02
伝播遅延応答波形(立上がり)
(Overdrive = $\pm 0.1V_{p-p}$)

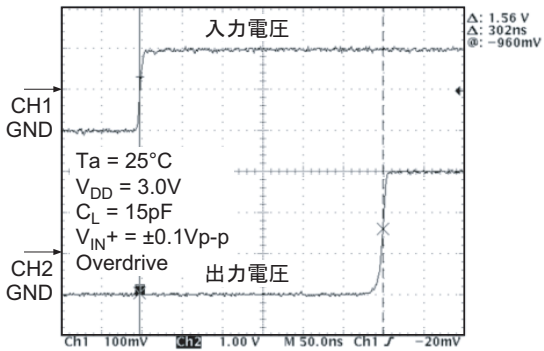


図2-22 HA1631S02
伝播遅延応答波形(立下がり)
(Overdrive = $\pm 0.1V_{p-p}$)

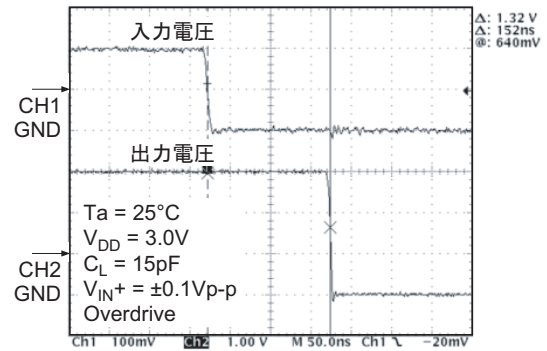


図3-1 HA1631S03
消費電流 対 電源電圧
(出力電圧ハイ)

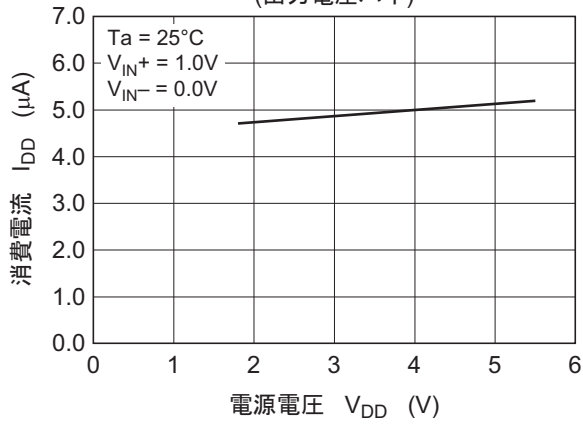


図3-2 HA1631S03
消費電流 対 電源電圧
(出力電圧ロー)

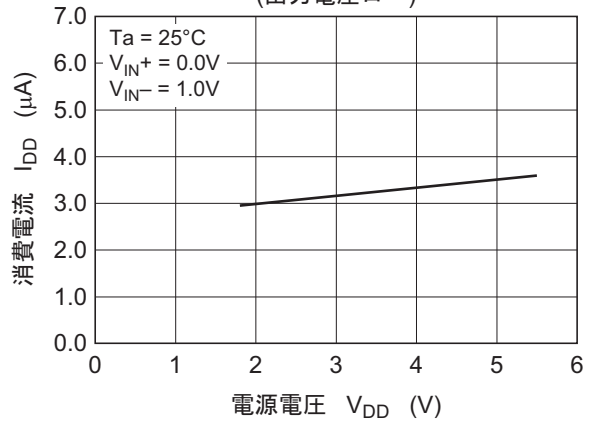


図3-3 HA1631S03
消費電流 対 周囲温度

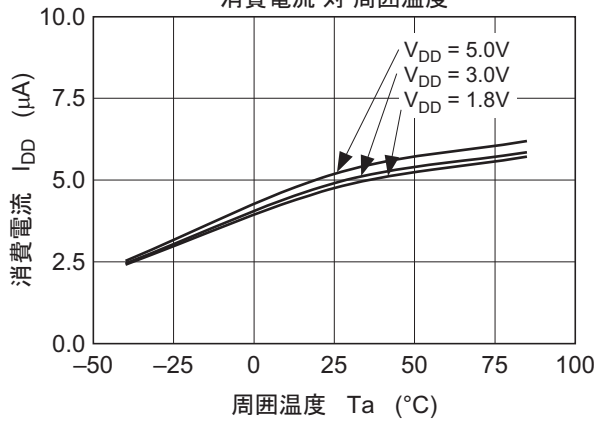


図3-4 HA1631S03
出力ロー電圧 対 出力シンク電流

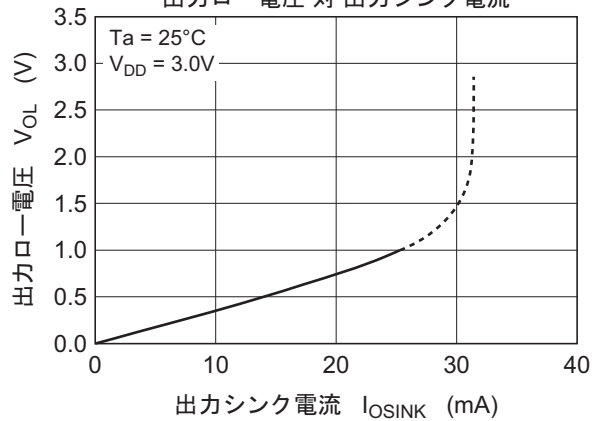


図3-5 HA1631S03
入力オフセット電圧 対 電源電圧

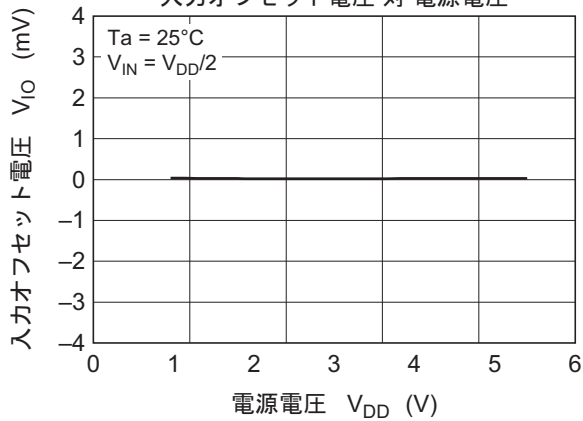
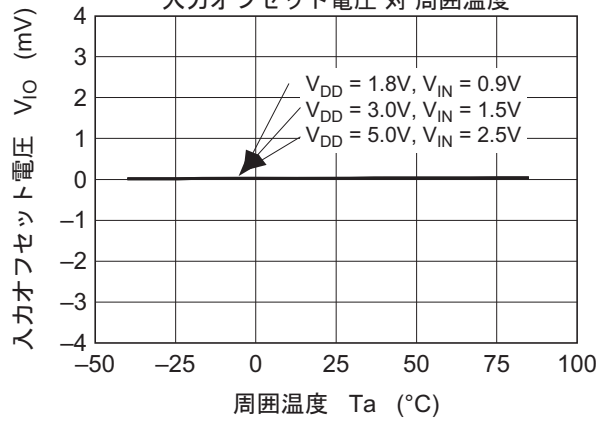


図3-6 HA1631S03
入力オフセット電圧 対 周囲温度



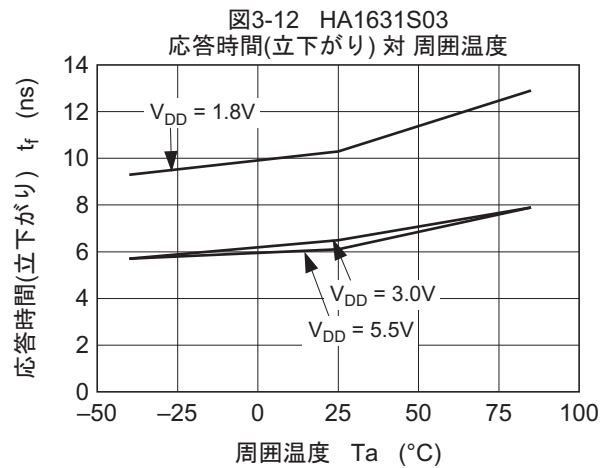
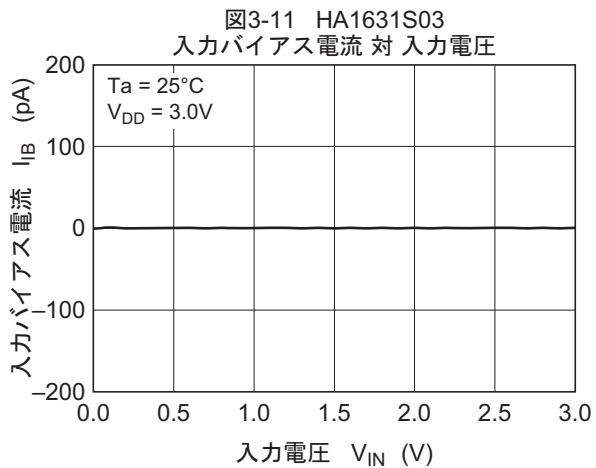
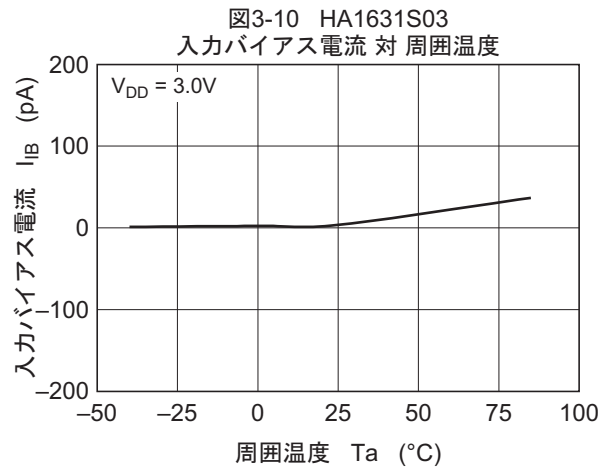
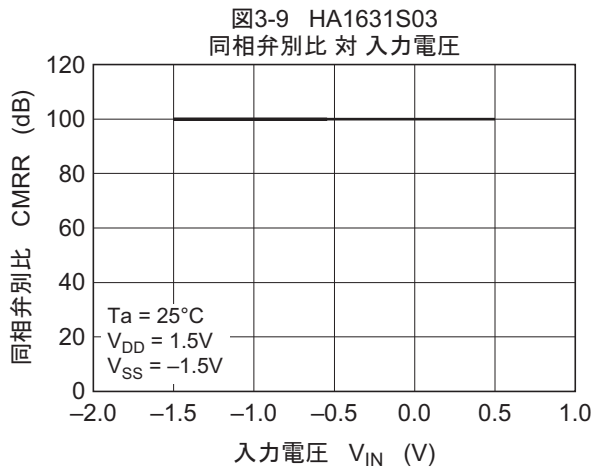
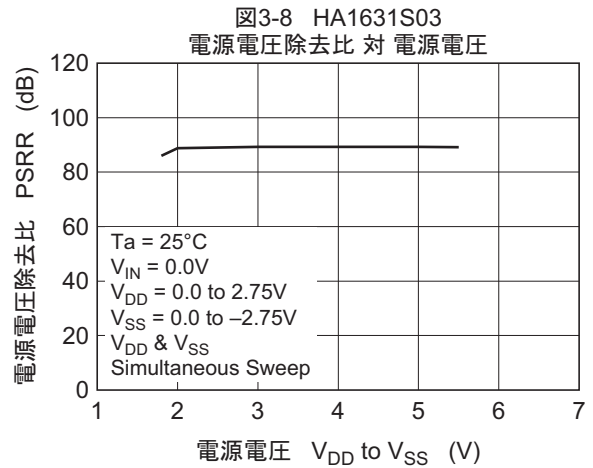
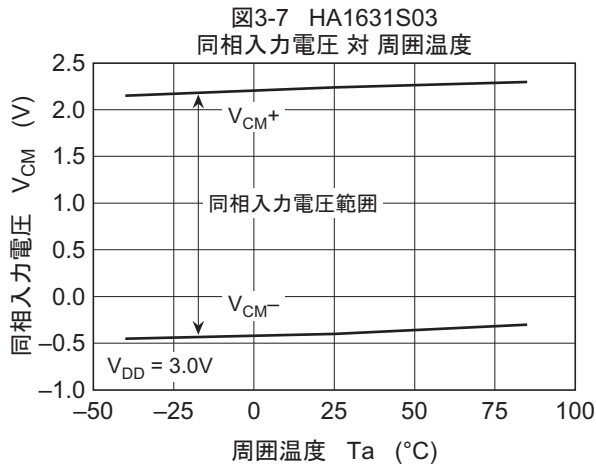


図3-13 HA1631S03
応答時間(立下がり) 対 負荷容量

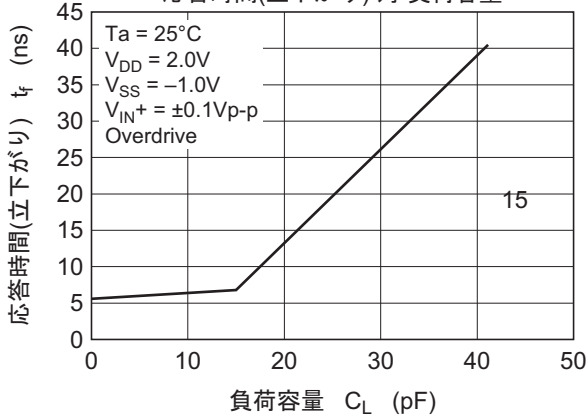


図3-14 HA1631S03
出力ロー電圧 対 負荷抵抗

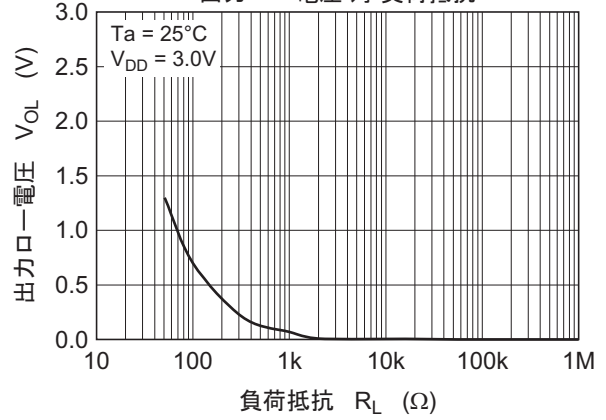


図3-15 HA1631S03
過渡応答波形(立下がり), t_f

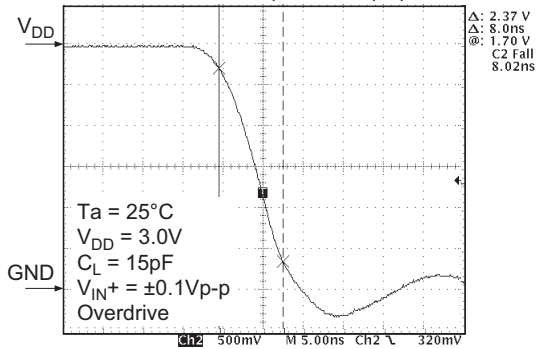


図3-16 HA1631S03
伝播遅延応答波形(立下がり)
(Overdrive = $\pm 0.1\text{Vp-p}$)

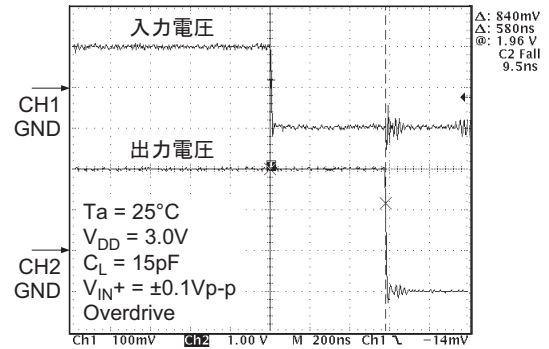


図3-17 HA1631S03
伝播遅延応答波形(立下がり)
(Overdrive = $\pm 0.1\text{Vp-p}$)

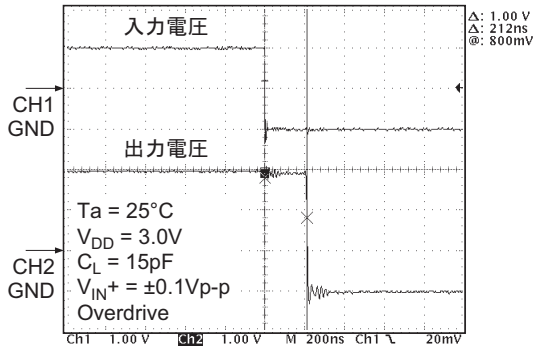


図4-1 HA1631S04
消費電流 対 電源電圧
(出力電圧ハイ)

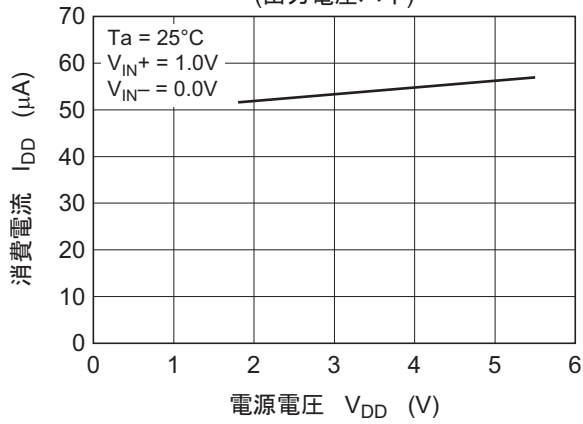


図4-2 HA1631S04
消費電流 対 電源電圧
(出力電圧ロー)

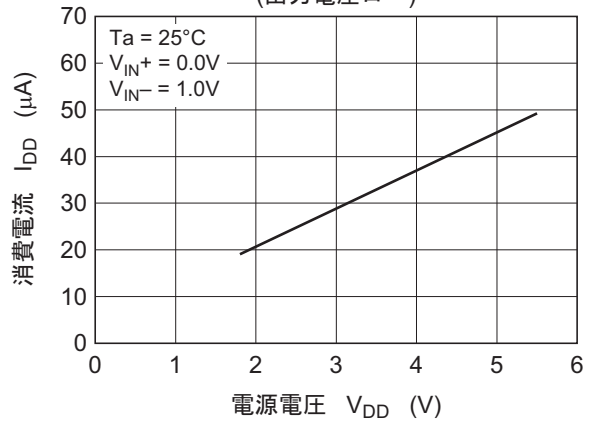


図4-3 HA1631S04
消費電流 対 周囲温度

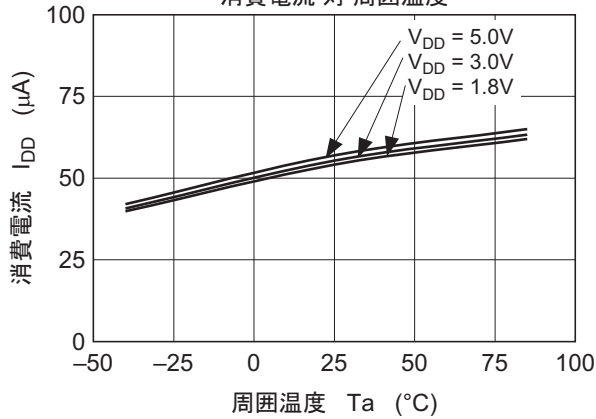


図4-4 HA1631S04
出力ロー電圧 対 出力シンク電流

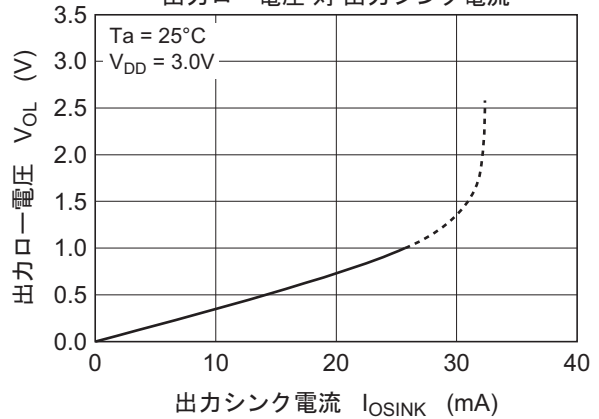


図4-5 HA1631S04
入力オフセット電圧 対 電源電圧

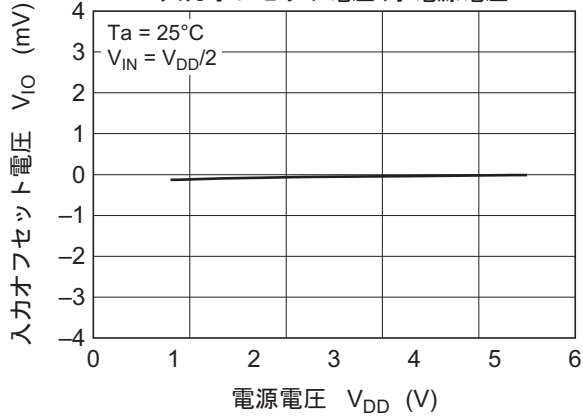
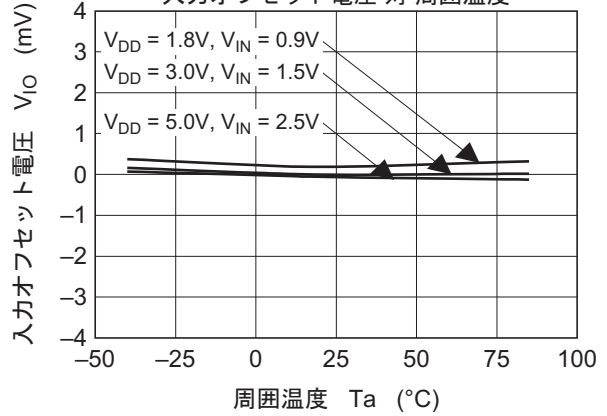


図4-6 HA1631S04
入力オフセット電圧 対 周囲温度



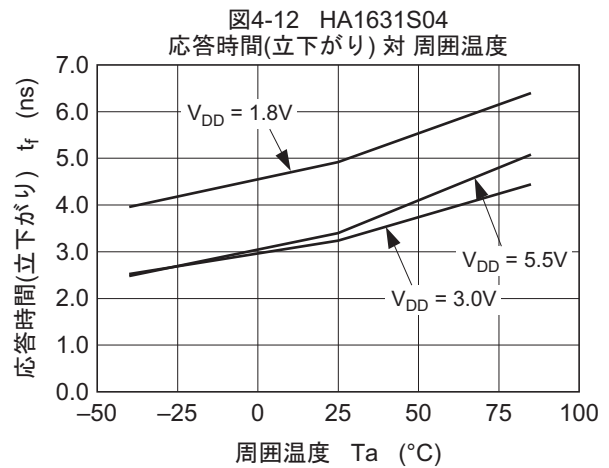
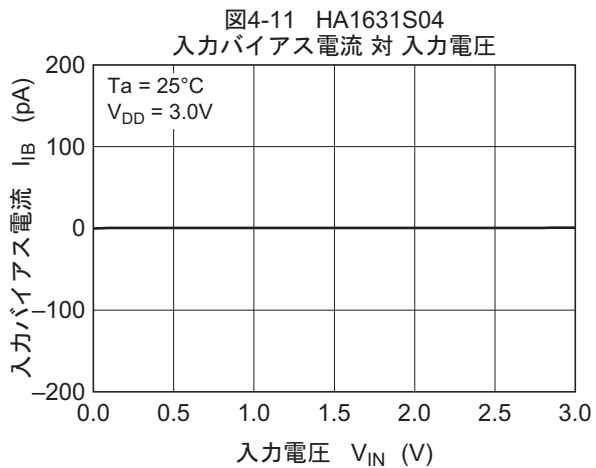
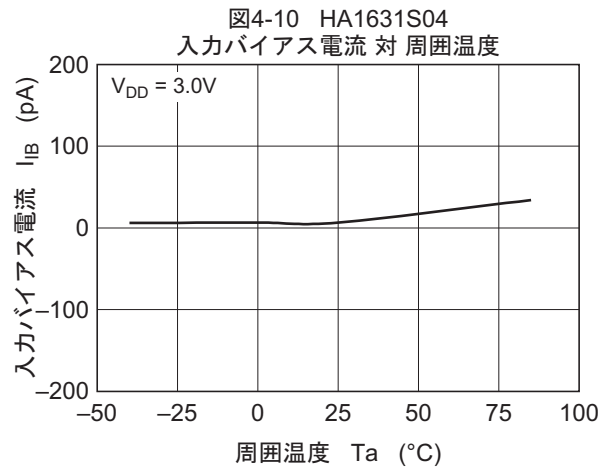
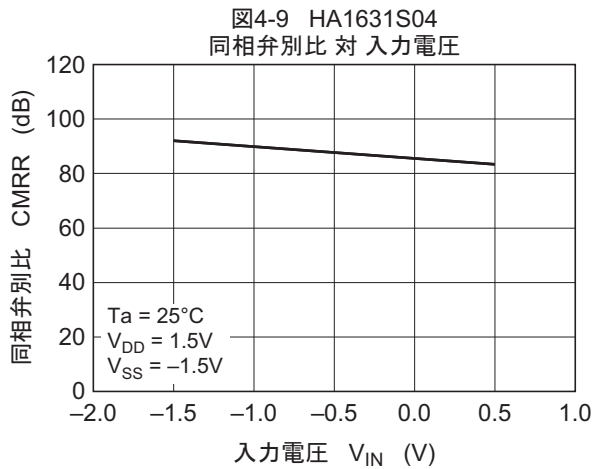
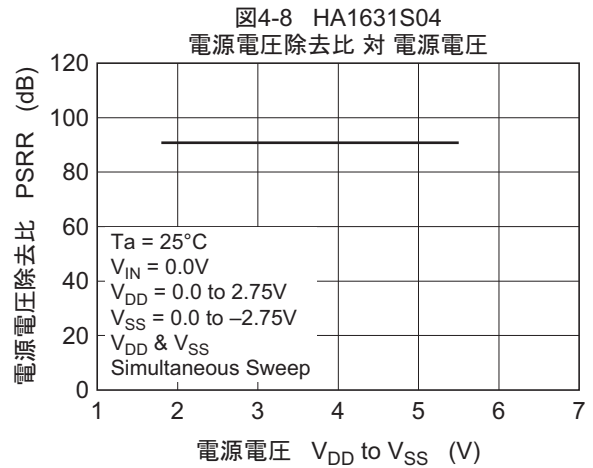
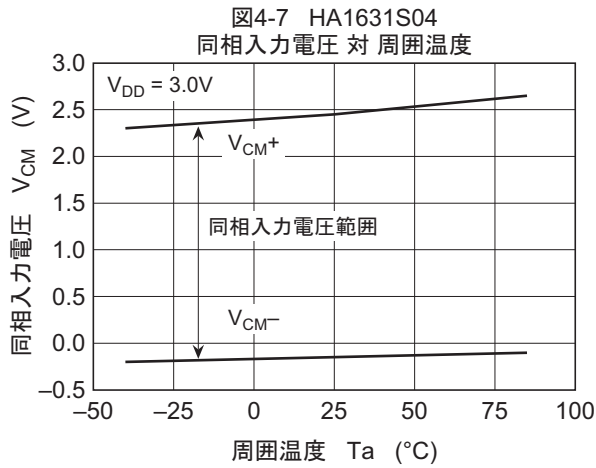


図4-13 HA1631S04
応答時間(立下がり) 対 負荷容量

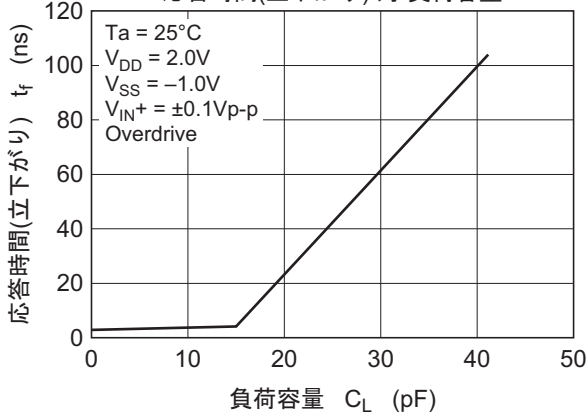


図4-14 HA1631S04
出力ロー電圧 対 負荷抵抗

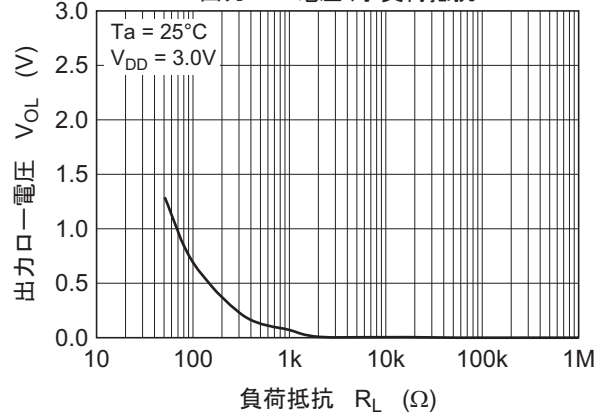


図4-15 HA1631S04
過渡応答波形(立下がり), t_f
(Overdrive = $\pm 0.1\text{Vp-p}$)

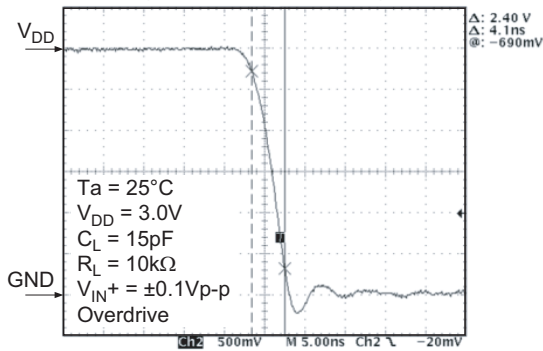


図4-16 HA1631S04
伝播遅延応答波形(立下がり)
(Overdrive = $\pm 0.1\text{Vp-p}$)

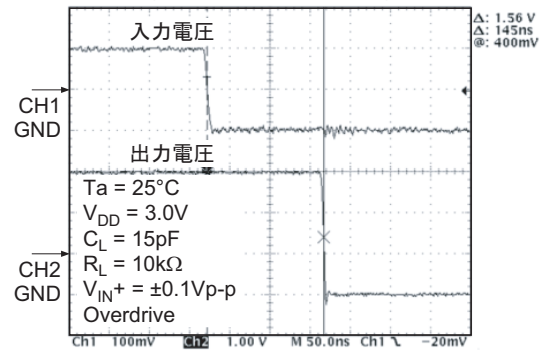
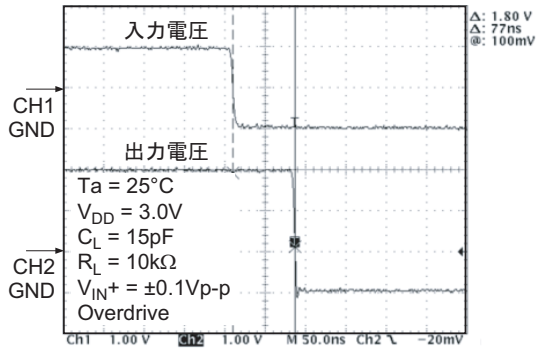
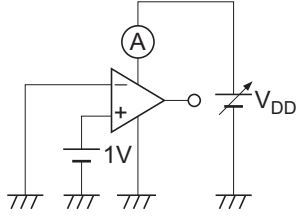


図4-17 HA1631S04
伝播遅延応答波形(立下がり)
(Overdrive = $\pm 0.1\text{Vp-p}$)

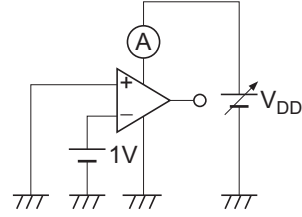


測定回路

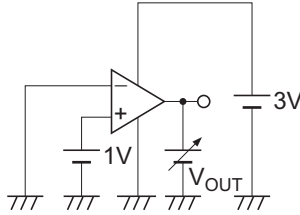
1. 消費電流, I_{DD} (Output High)



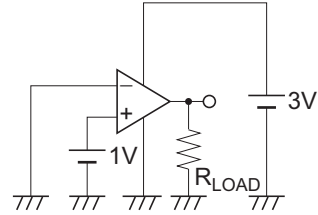
2. 消費電流, I_{DD} (Output Low)



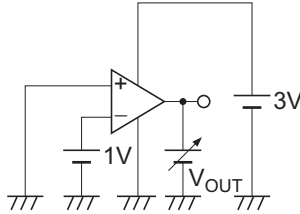
3. 出力ソース電流, $I_{OSOURCE}$



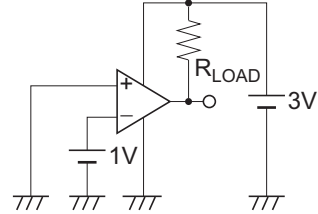
4. 出力電圧ハイ, V_{OH}



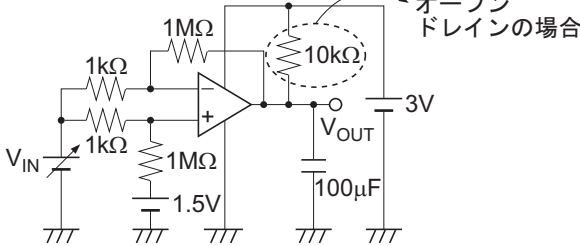
5. 出力シンク電流, I_{OSINK}



6. 出力電圧ロー, V_{OL}

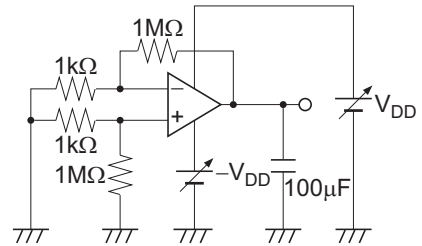


7. 入力オフセット電圧, V_{IO}

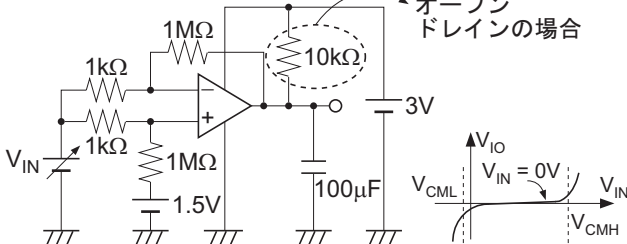


【注】 $V_{IO} = V_{OUT} - 1.5V$

8. 入力オフセット電圧 vs. 電源電圧

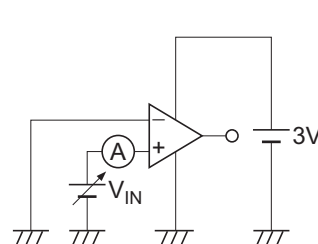


9. 同相入力電圧範囲, V_{CM}

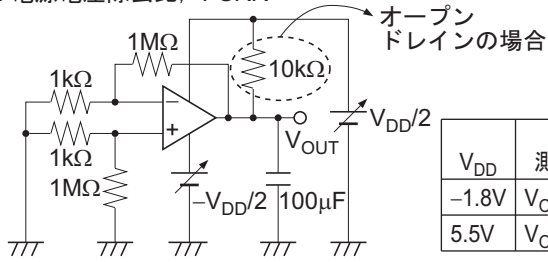


【注】 $V_{IN} = 0V$ の V_{IO} を基準に V_{IO} が50dB変化したときの V_{IN} の低い側を V_{CML} , 高い側を V_{CMH} とした。

10. 入力バイアス電圧, I_{IB}

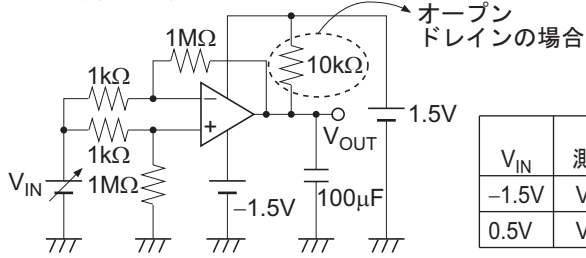


11. 電源電圧除去比, PSRR



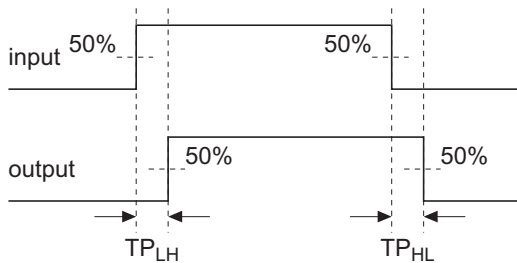
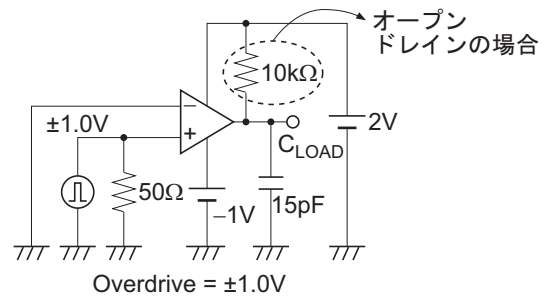
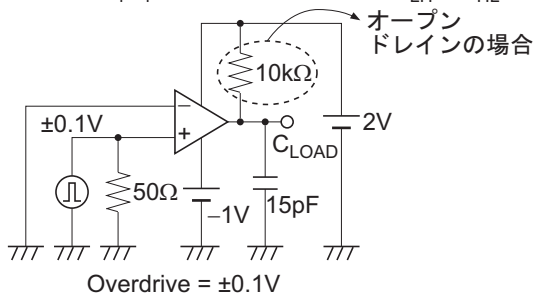
V_{DD}	測定点	V_{IO} の計算	PSRRの計算
-1.8V	V_{OUT1}	$V_{IO1} = V_{OUT1}/1000$	$PSRR = \left 20 \log_{10} \frac{ (V_{IO2} - V_{IO1}) }{5.5V - 1.8V} \right $
5.5V	V_{OUT2}	$V_{IO2} = V_{OUT2}/1000$	

12. 同相弁別比, CMRR

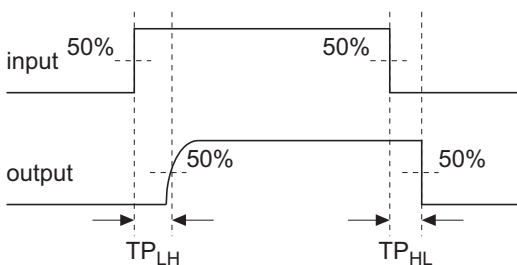
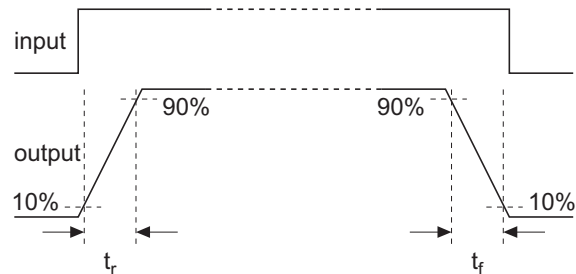


V_{IN}	測定点	V_{IO} の計算	CMRRの計算
-1.5V	V_{OUT1}	$V_{IO1} = V_{OUT1}/1000$	$CMRR = \left 20 \log_{10} \frac{ (V_{IO2} - V_{IO1}) }{0.5V - (-1.5V)} \right $
0.5V	V_{OUT2}	$V_{IO2} = V_{OUT2}/1000$	

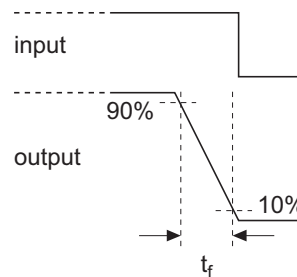
13. 応答時間 t_r , t_f および伝播遅延時間 TP_{LH} , TP_{HL}



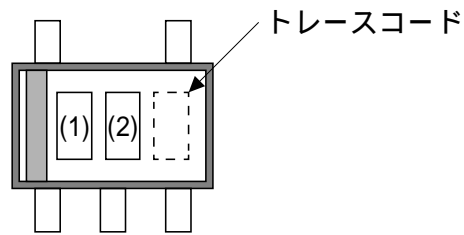
プッシュプル出力の場合 HA1631S01/02



オープンドレイン出力の場合 HA1631S03/04



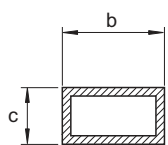
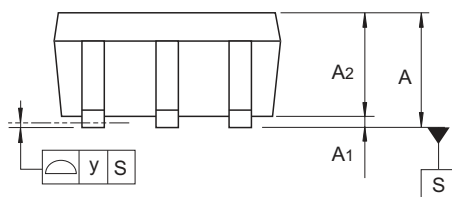
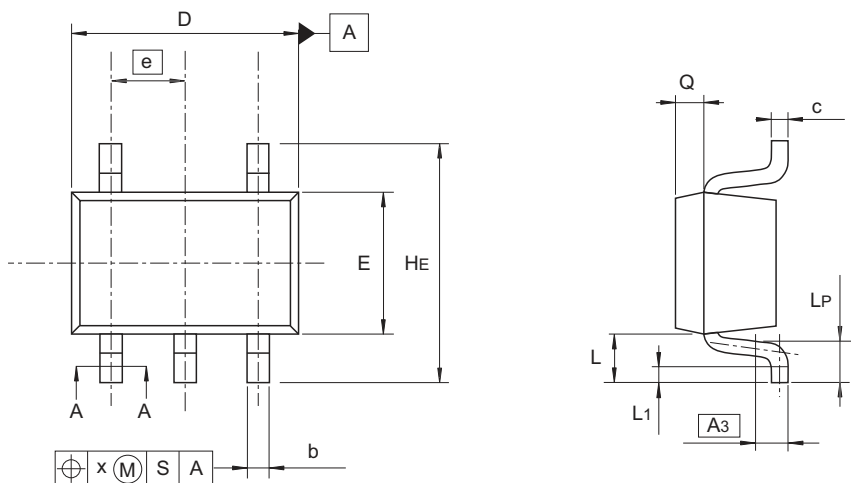
マーク現品表示



		(1)	(2)
HA1631S01CM	HA1631S01LP	0	A
HA1631S02CM	HA1631S02LP	0	B
HA1631S03CM	HA1631S03LP	0	C
HA1631S04CM	HA1631S04LP	0	D

外形寸法図

JEITA Package Code	RENESAS Code	Previous Code	MASS (Typ) [g]
SC-88A	PTSP0005ZC-A	CMPAK-5 / CMPAK-5V	0.006

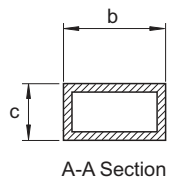
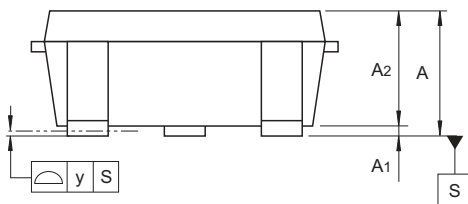
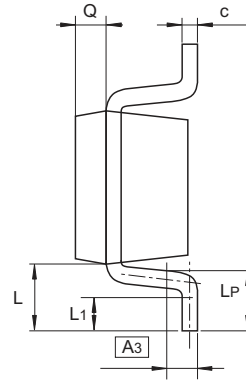
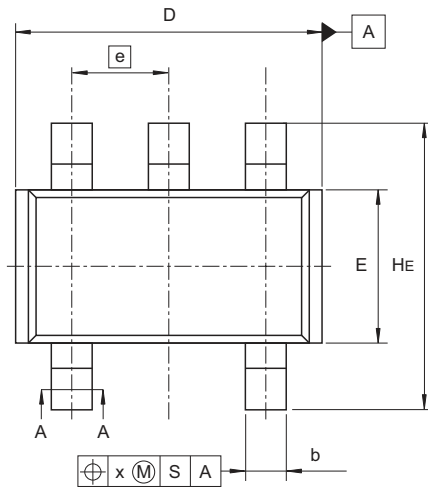


A-A Section

Reference Symbol	Dimensions in millimeters		
	Min	Nom	Max
A	0.8	—	1.1
A ₁	0	—	0.1
A ₂	0.8	0.9	1.0
A ₃	—	0.25	—
b	0.15	0.22	0.3
c	0.1	0.13	0.15
D	1.8	2.0	2.2
E	1.15	1.25	1.35
e	—	0.65	—
H _E	1.8	2.1	2.4
L	0.3	—	0.7
L ₁	0.1	—	0.5
L _P	0.2	—	0.6
x	—	—	0.05
y	—	—	0.05
Q	—	0.25	—

© 2013 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

JEITA Package Code	RENESAS Code	Previous Code	MASS (Typ) [g]
SC-74A	PLSP0005ZB-A	MPAK-5 / MPAK-5V	0.015



Reference Symbol	Dimensions in millimeters		
	Min	Nom	Max
A	1.0	—	1.4
A ₁	0	—	0.1
A ₂	1.0	1.1	1.3
A ₃	—	0.25	—
b	0.35	0.4	0.5
c	0.11	0.16	0.26
D	2.8	2.95	3.1
E	1.5	1.6	1.8
e	—	0.95	—
HE	2.5	2.8	3.0
L	0.3	—	0.7
L ₁	0.1	—	0.5
LP	0.2	—	0.6
x	—	—	0.05
y	—	—	0.05
Q	—	0.3	—

© 2013 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して、お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したものです。誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、
家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、
防災・防犯装置、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っていません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。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、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている当社製品および技術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・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事情報に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
11. 本資料の全部または一部を当社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禁じます。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

営業お問い合わせ窓口

<http://www.renesas.com>

営業お問い合わせ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2 (日本ビル)

技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問い合わせ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>