

昇圧電源内蔵 デュアル・ハーフブリッジドライバ IC

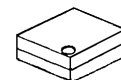
概要

NJW4813 は、昇圧用スイッチングレギュレータを内蔵したデュアル・ハーフブリッジドライバ IC です。Li-ion バッテリーや 5V 電源からの昇圧を行い、2つのハーフブリッジドライバによりピエゾモータやピエゾスピーカーを駆動することができます。

昇圧スイッチングレギュレータには、17ms のソフトスタート機能を内蔵し、電源投入時の突入電流を制限します。

デュアル・ハーフブリッジドライバは、ch間で独立した信号入力に対応し、マイコンからの制御性を向上しています。入力周波数は 300kHz まで対応し、異常時には FAULT 信号を出力することが可能です。

外形



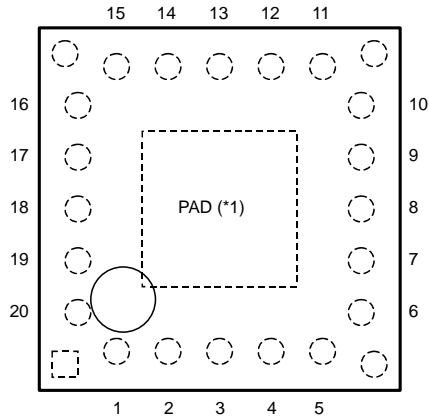
NJW4813SE3

特徴

昇圧スイッチングレギュレータ部	出力スイッチ電圧	40V max.
	スイッチング電流	1A min.
	PWM 制御方式	
	動作電圧範囲	2.7 ~ 5.5V
	発振周波数	380k ~ 810kHz
	ソフトスタート機能	17ms typ.
	過電流保護機能	
ハーフブリッジドライバ部	ハーフブリッジ回路 2ch 搭載	
	ch間で独立した信号入力対応	
	出力スイッチピーク電流	+280 / -250mA typ.
	動作電圧範囲	8.0 ~ 35V
	スイッチング周波数	300kHz max.
	出力シャットダウン機能	
	出力電流制限機能	
FAULT 信号出力機能		
低電圧誤動作防止回路		
過熱保護機能		
スタンバイ機能		
外形	NJW4813SE3 : PCSP20-E3	

NJW4813

端子配列



ピン配置

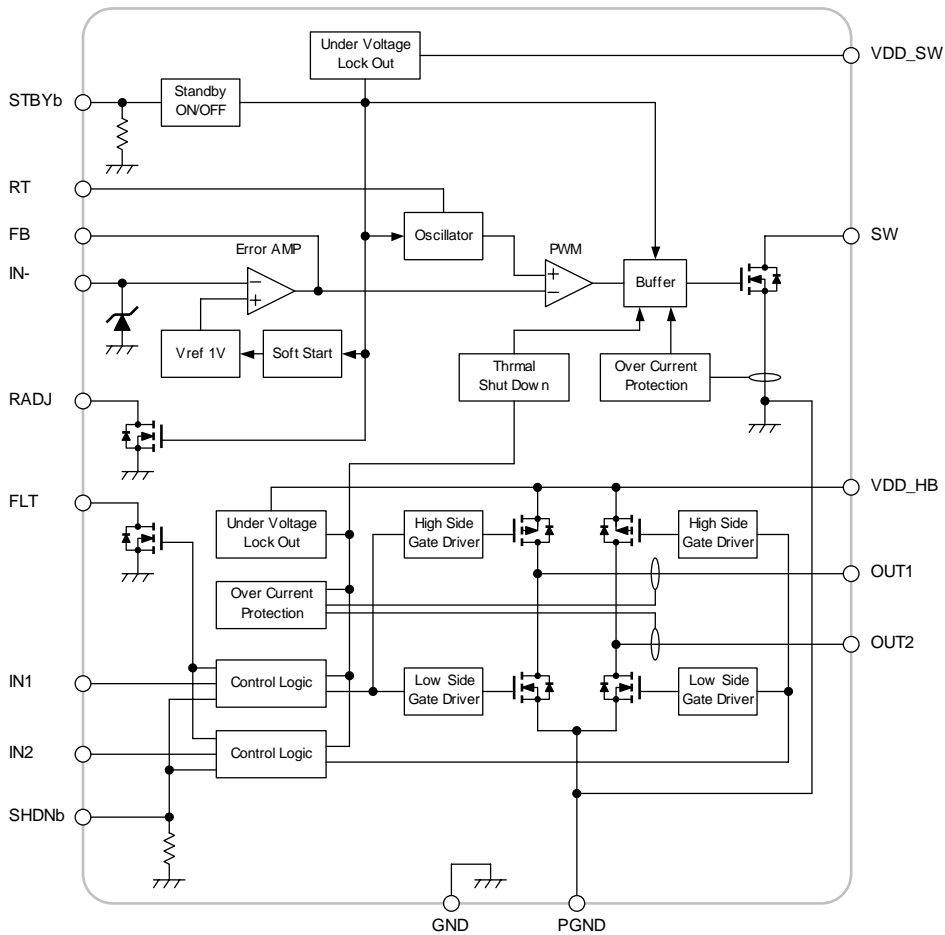
- | | |
|-----------|------------|
| 1. VDD_SW | 11. VDD_HB |
| 2. STBYb | 12. OUT1 |
| 3. SHDNb | 13. PGND |
| 4. IN1 | 14. PGND |
| 5. IN2 | 15. SW |
| 6. FLT | 16. SW |
| 7. RT | 17. NC |
| 8. GND | 18. RADJ |
| 9. PGND | 19. FB |
| 10. OUT2 | 20. IN- |

< Top View >

(*1) パッケージ底面中央の PAD は内部の IC チップと電氣的に接続されていません。

NJW4813SE3

ブロック図



絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
昇圧 SW.REG部			
電源電圧	V _{DD_SW}	+6	V
SW 端子電圧	V _{SW}	+40	V
RADJ 端子電圧	V _{RADJ}	+6 (*2)	V
IN-端子電圧	V _{IN-}	-0.3 ~ +6 (*2)	V
STBYb 端子電圧	V _{STBYb}	-0.3 ~ +6 (*2)	V
ハーフブリッジドライバ部			
電源電圧	V _{DD_HB}	+40	V
SHDNb 端子電圧	V _{SHDNb}	-0.3 ~ +6 (*2)	V
入力電圧	V _{IN1} V _{IN2}	-0.3 ~ +6 (*2)	V
FLT 端子電圧	V _{FLT}	-0.3 ~ +6	V
消費電力	P _D	中央電極実装時 560 (*3) 980 (*4) 中央電極未実装時 550 (*3) 850 (*4)	mW
接合部温度範囲	T _j	-40 ~ +150	°C
動作温度範囲	T _{opr}	-40 ~ +85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-40 ~ +150	°C

(*2): 電源電圧が 6V 以下の時は電源電圧と等しくなります

(*3): 基板実装時 76.2 × 114.3 × 1.6mm(2層 FR-4)で EIA/JEDEC 準拠による

(*4): 基板実装時 76.2 × 114.3 × 1.6mm(4層 FR-4)で EIA/JEDEC 準拠による (4層基板内箔 : 74.2 × 74.2mm)

この製品は、静電放電により破壊されやすいため、取り扱いにご注意下さい。

推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
昇圧 SW.REG部					
動作電源電圧範囲	V _{DD_SW}	2.7	-	5.5	V
STBYb 端子電圧	V _{STBYb}	0	-	V _{DD_SW}	V
タイミング抵抗	R _T	95	100	146	kΩ
発振周波数	f _{OSC}	380	700	810	kHz
ハーフブリッジドライバ部					
動作電源電圧範囲	V _{DD_HB}	8	-	35	V
出力スイッチ直流電流	I _{OM}	0	-	20	mA
SHDNb 端子電圧	V _{SHDNb}	0	-	V _{DD_SW}	V
入力電圧	V _{IN1} , V _{IN2}	0	-	V _{DD_SW}	V
FLT 端子電圧	V _{FLT}	0	-	5.5	V

NJW4813

電気的特性

昇圧 SW.REG部 ($V_{DD_SW}=V_{STBYb}=3.7V$, $R_T=100k\Omega$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
----	----	----	----	----	----	----

低電圧誤動作防止回路部

UVLO 解除電圧	V_{RUVLO_SW}		2.1	2.4	2.7	V
UVLO 動作電圧	V_{DUVLO_SW}		2.0	2.2	2.5	V
UVLO ヒステリシス電圧幅	V_{UVLO_SW}	$V_{RUVLO_SW} - V_{DUVLO_SW}$	-	0.2	-	V

ソフトスタート部

ソフトスタート時間	T_{SS}	$V_B=0.95V$	8	17	28	ms
-----------	----------	-------------	---	----	----	----

発振器部

発振周波数	f_{OSC}		630	700	770	kHz
周波数電源電圧変動	f_{DV}	$V_{DD_SW}=3.0V \sim 5.5V$	-	1	-	%
周波数温度変動	f_{DT}	$T_a=-40^\circ C \sim +85^\circ C$	-	3	-	%

誤差増幅器部

基準電圧	V_B	Short IN- and FB, Measuring IN- Pin	-1.0%	1.00	+1.0%	V
入力バイアス電流	I_B	$V_B=1.0V$	-0.1	-	+0.1	μA
開ループ利得	A_V		-	80	-	dB
利得帯域幅積	G_B		-	1	-	MHz
出力ソース電流	I_{OM+}	$V_{FB}=1V, V_{IN-}=0.9V$	8	16	24	μA
出力シンク電流	I_{OM-}	$V_{FB}=1V, V_{IN-}=1.1V$	0.9	1.4	4	mA
IN-端子 クランプ電圧	V_{CLIN-}	$V_{STBYb}=0V, V_{DD_SW}=5.5V, I_{CLIN-}=10\mu A$	4.8	5.2	5.6	V
RADJ 端子 FET ON 抵抗	R_{ON_RADJ}	$I_{RADJ}=0.1mA$	-	200	280	Ω
RADJ 端子 FET リーク電流	I_{LEAK_RADJ}	$V_{STBYb}=0V, V_{RADJ}=3.3V$	-	-	1	μA

PWM 比較器部

最大デューティサイクル	$M_{AX}D_{UTY}$	$V_{IN-}=0.9V$	82	87	92	%
-------------	-----------------	----------------	----	----	----	---

出力部

スイッチングFET ON 抵抗	R_{ON_SW}	$I_{SW}=100mA$	-	0.6	1.2	Ω
スイッチング電流制限	I_{LMT_SW}		1	2	-	A
スイッチングFET リーク電流	I_{LEAK_SW}	$V_{STBYb}=0V, V_{SW}=40V$	-	-	1	μA

電気的特性

ハーフブリッジドライバ部 ($V_{DD_SW}=3.7V$, $V_{DD_HB}=25V$, $V_{STBYb}=V_{SHDNb}=3.7V$, $R_T=100k\Omega$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
低電圧誤動作防止(UVLO) 回路						
UVLO 解除電圧	V_{RUVLO_HB}		5.6	6.2	6.8	V
UVLO 動作電圧	V_{DUVLO_HB}		5.0	5.6	6.2	V
UVLO ヒステリシス電圧幅	V_{UVLO_HB}	$V_{RUVLO_HB} - V_{DUVLO_HB}$	-	0.6	-	V

出力部

ハイサイド SW ON 抵抗	R_{DSH}	$I_{OSOURCE}=20mA$	-	6.0	8.0	Ω	
ローサイド SW ON 抵抗	R_{DSL}	$I_{OSINK}=20mA$	-	7.0	9.0	Ω	
出力電流 制限回路	過電流検出電流	I_{DCTH}	High-Side	230	280	330	mA
		I_{DCTL}	Low-Side	200	250	300	mA
	過電流解除電流	I_{RCVH}	High-Side	2.5	5	10	mA
		I_{RCVL}	Low-Side	5	10	20	mA
	出力短絡電流	I_{SHTH}	$V_{OUT1}=V_{OUT2}=0V$	10	25	50	mA
I_{SHTL}		$V_{OUT1}=V_{OUT2}=V_{DD_HB}$	10	25	50	mA	
出力立ち上がり時間	t_r	$V_{IN}=0$ to 3.3V	-	400	-	ns	
出力立ち下がり時間	t_f	$V_{IN}=0$ to 3.3V	-	400	-	ns	
立ち上がりデッドタイム	D_{tr}	$V_{IN}=0$ to 3.3V	-	150	-	ns	
立ち下がりデッドタイム	D_{tf}	$V_{IN}=0$ to 3.3V	-	150	-	ns	
立ち上がり遅延時間	t_{d_ON}	$V_{IN}=0$ to 3.3V	-	250	-	ns	
立ち下がり遅延時間	t_{d_OFF}	$V_{IN}=0$ to 3.3V	-	250	-	ns	
立ち上がり - 立ち下がり 遅延時間差	$t_{d_ON} \pm t_{d_OFF}$	$V_{IN}=0$ to 3.3V	-	20	-	ns	
入力周波数	f_{IN}		-	-	300	kHz	
ハイサイド SW OFF時リーク電流	$I_{OLEAKOUTH}$	$V_{SHDNb}=0V$, $V_{DD_HB}=25V$ $V_{OUT1}=V_{OUT2}=0V$	-	-	1	μA	
ローサイド SW OFF時リーク電流	$I_{OLEAKOUTL}$	$V_{SHDNb}=0V$, $V_{DD_HB}=25V$ $V_{OUT1}=V_{OUT2}=25V$	-	-	1	μA	
OUT端子-VDD端子間電位差	V_{PDOV}	$V_{SHDNb}=0V$, $I_{ORH}=20mA$	-	0.7	1.0	V	
GND端子-OUT端子間電位差	V_{PDGO}	$V_{SHDNb}=0V$, $I_{ORL}=20mA$	-	0.7	1.0	V	

シャットダウン回路部

SHDNb端子 High電圧 (動作モード)	$V_{IHSHDNb}$		1.6	-	V_{DD_SW}	V
SHDNb端子 Low電圧 (停止モード)	$V_{ILSHDNb}$		0	-	0.6	V
SHDNb端子 プルダウン抵抗	$R_{PDSHDNb}$	$V_{SHDNb}=3.3V$	210	300	390	$k\Omega$

入力回路部

IN1, IN2端子 High電圧	V_{IHIN1} , V_{IHIN2}		1.6	-	V_{DD_SW}	V
IN1, IN2端子 Low電圧	V_{ILIN1} , V_{ILIN2}		0	-	0.6	V
IN1, IN2端子 流入電流	I_{IIN1} , I_{IIN2}	$V_{IN}=3.3V$	-	-	1	μA

NJW4813

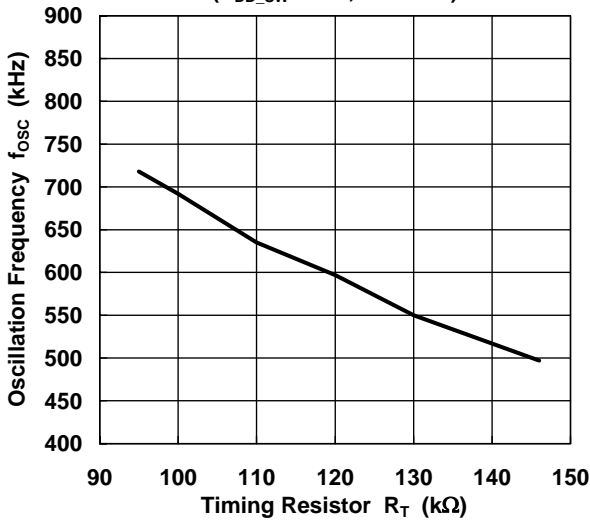
電気的特性

総合特性 ($V_{DD_SW}=3.7V$, $V_{DD_HB}=25V$, $V_{STBYb}=V_{SHDNb}=3.7V$, $R_T=100k\Omega$, $T_a=25^\circ C$)

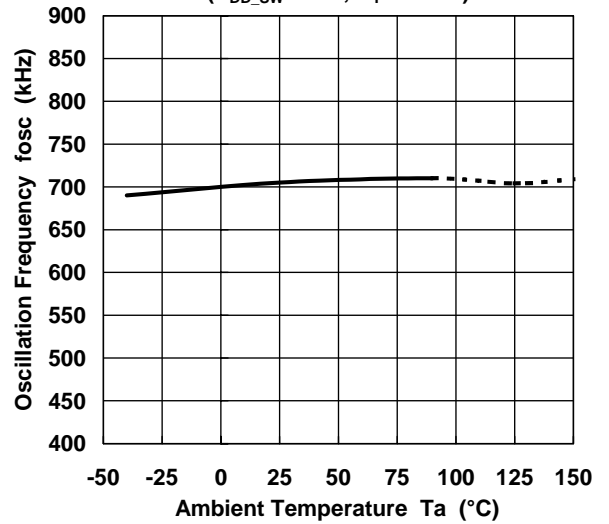
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
STBYb端子 High電圧 (動作モード)	$V_{IHSTBYb}$		1.6	-	V_{DD_SW}	V
STBYb端子 Low電圧 (スタンバイモード)	$V_{ILSTBYb}$		0	-	0.6	V
STBYb端子プルダウン抵抗	$R_{PDSTBYb}$	$V_{STBYb}=3.3V$	210	300	390	$k\Omega$
FLT端子 Lowレベル出力電圧	V_{LFLT}	$I_{FLT}=500\mu A$	-	0.25	0.5	V
FLT端子 OFF時リーク電流	$I_{OLEAKFLT}$	$V_{FLT}=5.5V$	-	-	1	μA
消費電流 (スイッチングレギュレータ)	I_{QSW}	$R_T=100k\Omega$ 無負荷	-	1.9	2.8	mA
消費電流 (ハーフブリッジドライバ)	I_{QHB}	$f_{IN1}=f_{IN2}=10kHz$ antiphase 50% Duty Cycle	-	0.7	1.0	mA
消費電流 (スタンバイ時)	I_{QSTBY}	$V_{DD_HB}=0V$, $V_{STBYb}=V_{SHDNb}=0V$	-	0.9	1.8	μA

特性例 (昇圧 SW.REG部)

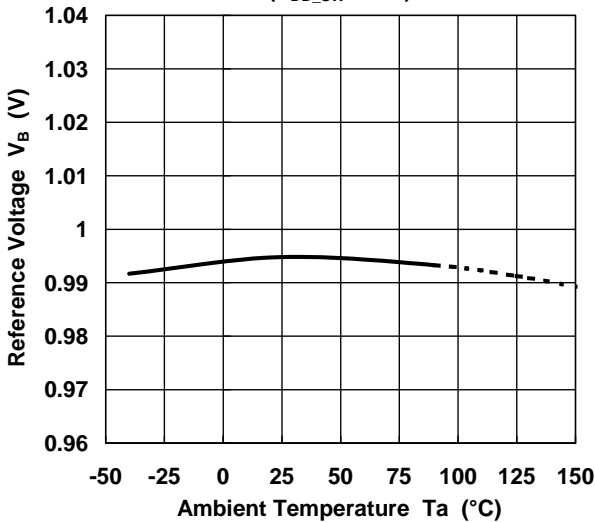
Timing Resistor vs. Oscillation Frequency
($V_{DD_SW}=3.7V$, $T_a=25^\circ C$)



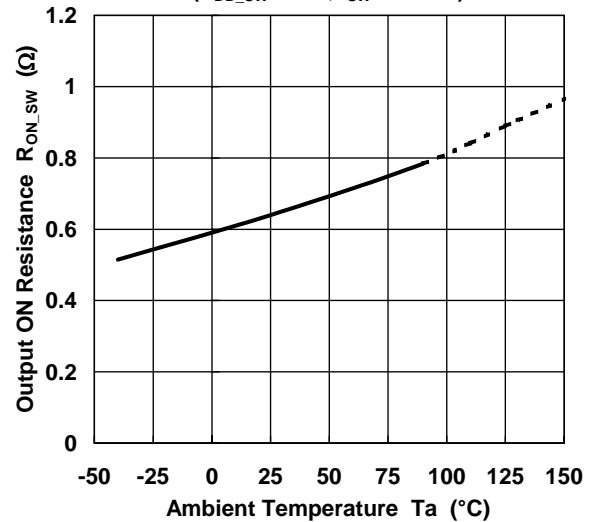
Oscillation Frequency vs. Temperature
($V_{DD_SW}=3.7V$, $R_T=100k\Omega$)



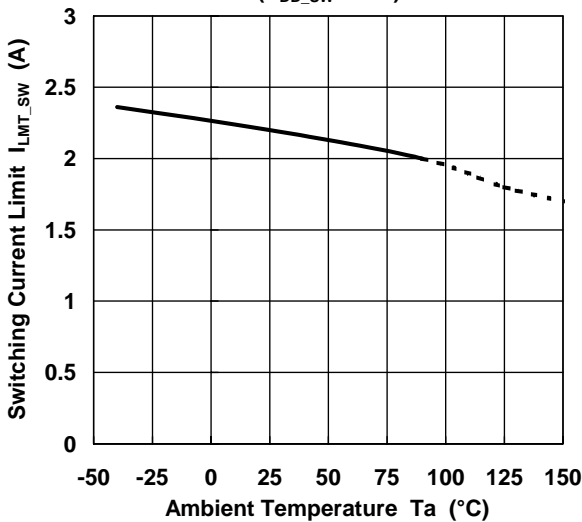
Reference Voltage vs. Temperature
($V_{DD_SW}=3.7V$)



Output ON Resistance vs. Temperature
($V_{DD_SW}=3.7V$, $I_{SW}=100mA$)

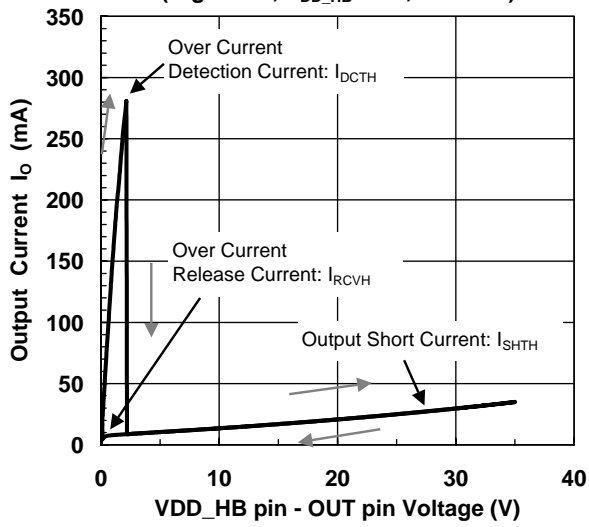


Switching Current Limit vs. Temperature
($V_{DD_SW}=3.7V$)

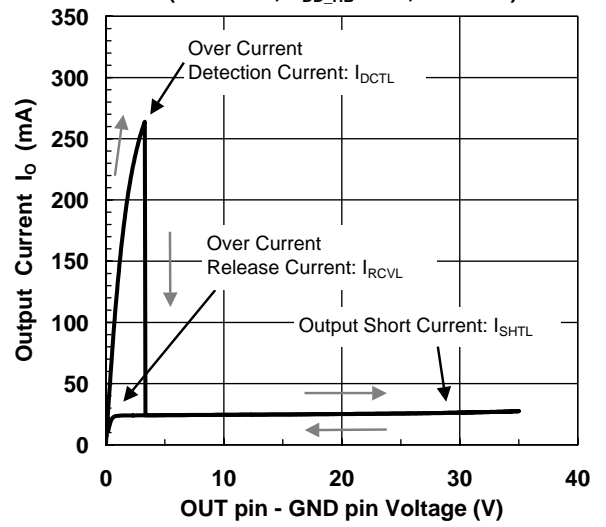


特性例 (ハーフブリッジドライバ部)

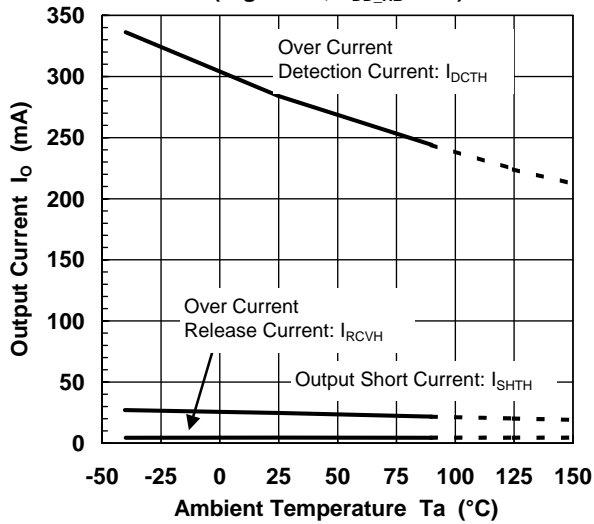
Output Current Limit Characteristics
(High Side, $V_{DD_HB}=35V$, $T_a=25^\circ C$)



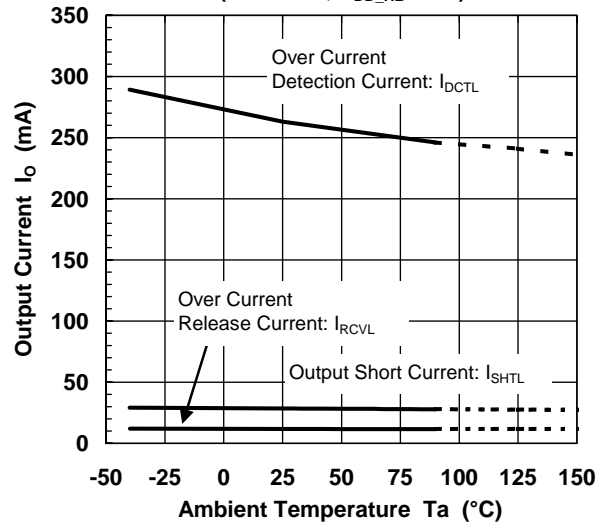
Output Current Limit Characteristics
(Low Side, $V_{DD_HB}=35V$, $T_a=25^\circ C$)



Output Current Limit vs. Temperature
(High Side, $V_{DD_HB}=35V$)

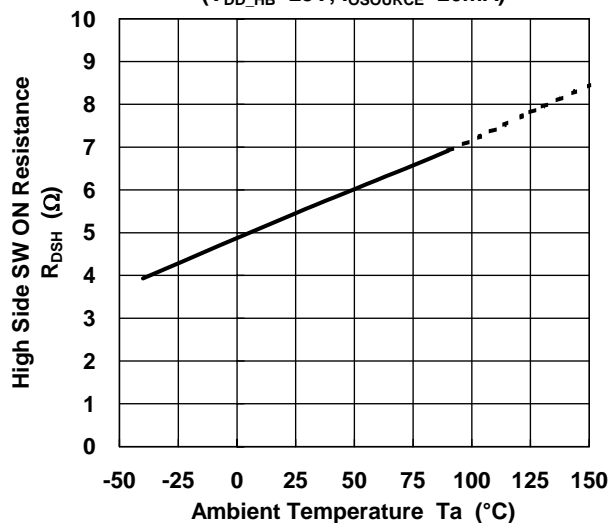


Output Current Limit vs. Temperature
(Low Side, $V_{DD_HB}=35V$)

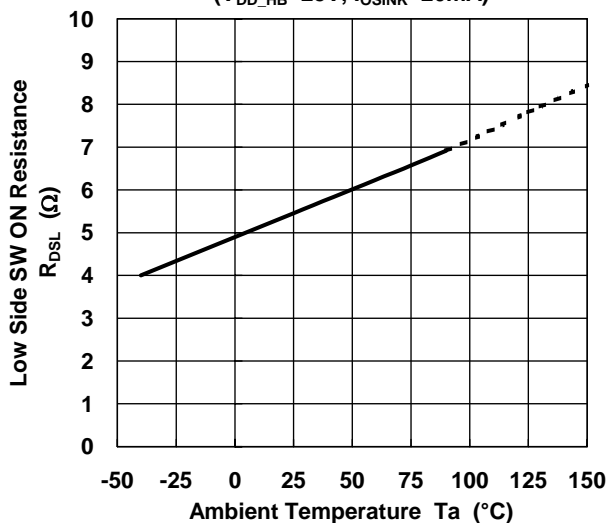


特性例 (ハーフブリッジドライバ部)

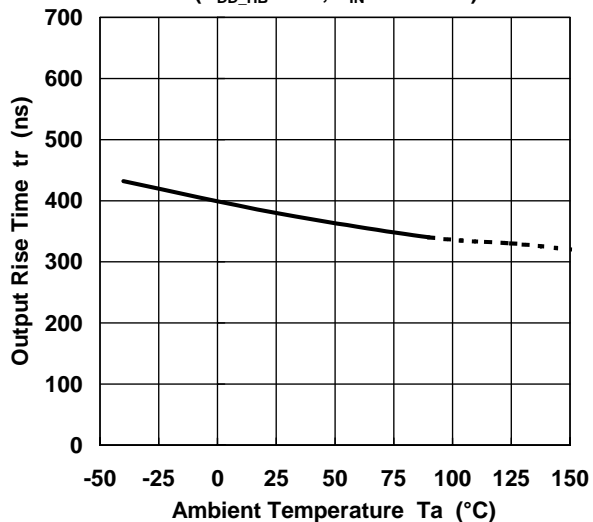
High Side SW ON Resistance vs. Temperature
($V_{DD_HB}=25V$, $I_{OSOURCE}=20mA$)



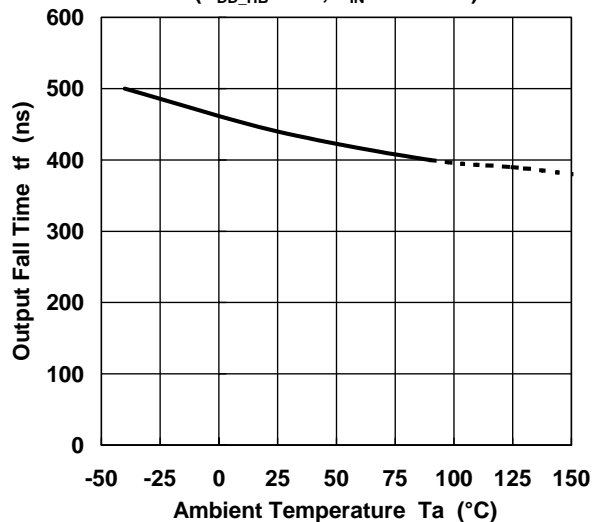
Low Side SW ON Resistance vs. Temperature
($V_{DD_HB}=25V$, $I_{OSINK}=20mA$)



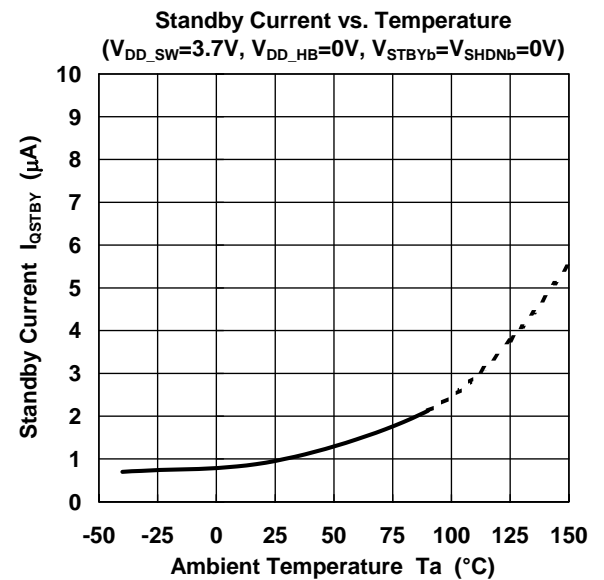
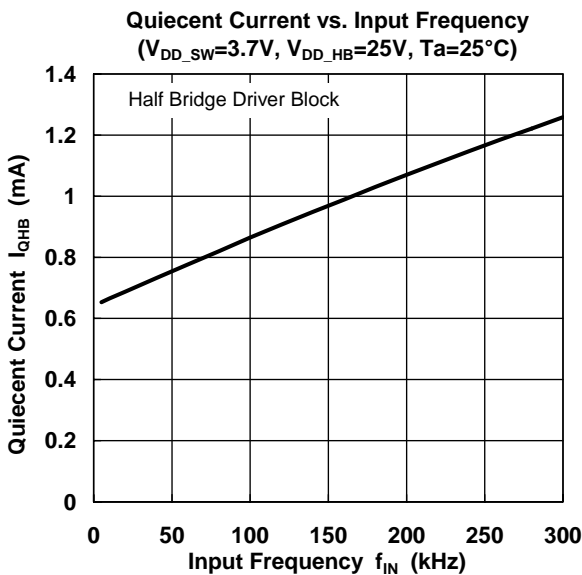
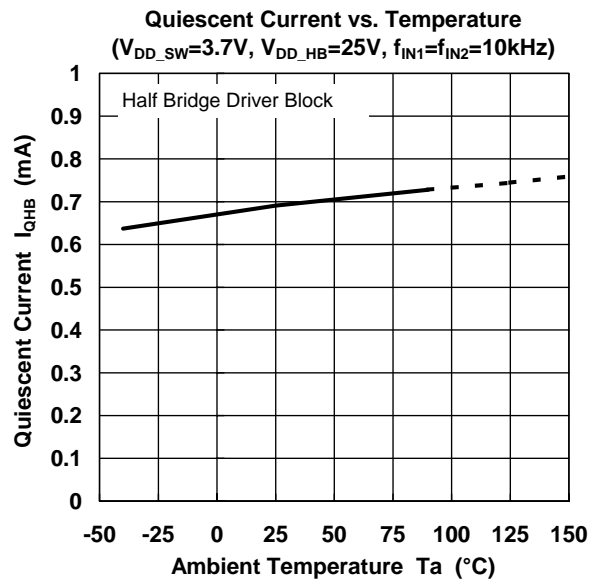
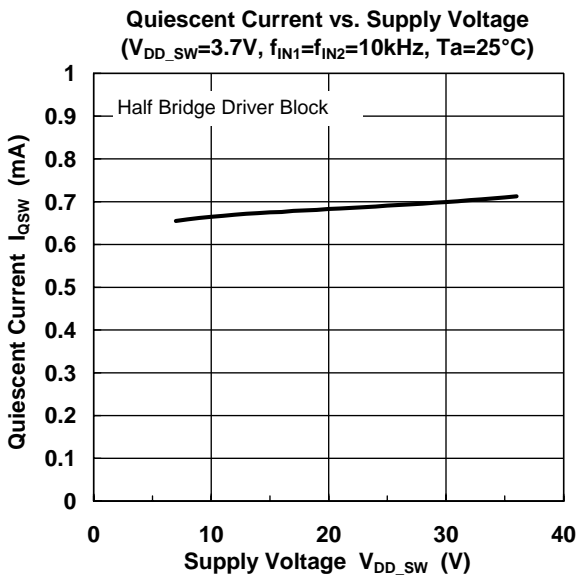
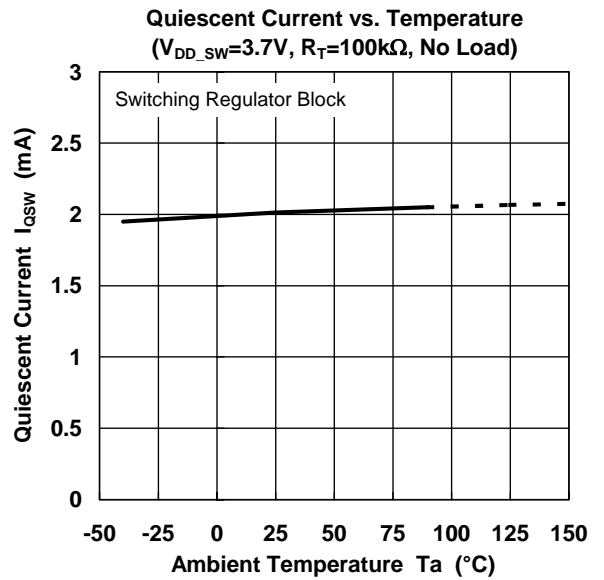
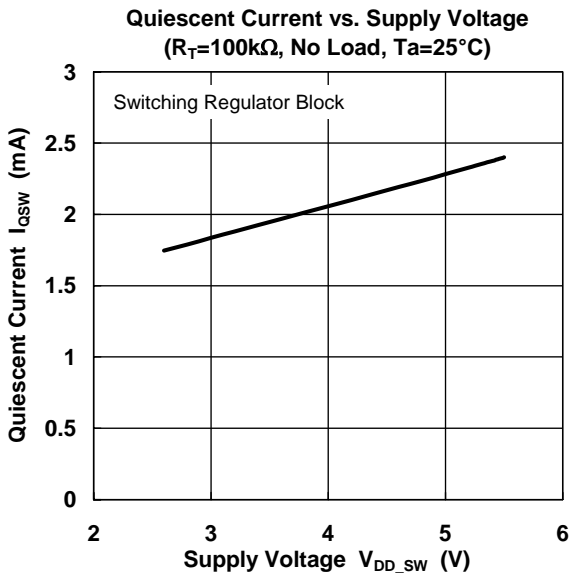
Output Rise Time vs. Temperature
($V_{DD_HB}=25V$, $V_{IN}=0$ to 3.3V)



Output Fall Time vs. Temperature
($V_{DD_HB}=25V$, $V_{IN}=0$ to 3.3V)



特性例 (総合特性)



スイッチングレギュレータ部 端子動作表

INPUT		OUTPUT			Mode
STBYb	VDD_SW	FLT	フィードバック スイッチ	パワー MOSFET	
L	—	Hi-Z	OFF	OFF	Stand-by
H	$< V_{DUVLO_SW}$	L	OFF	OFF	UVLO
H	$\geq V_{RUVLO_SW}$	Hi-Z	ON	ON	Active

INPUT		OUTPUT			Mode
Tj	I _{sw}	FLT	フィードバック スイッチ	パワー MOSFET	
$>165^{\circ}\text{C}$	—	L	OFF	OFF	TSD (*4)
—	$\geq I_{LMTSW}$	L	OFF	OFF	OC (*5)

(*4) TSD 機能が働いた後、 $T_j < 125^{\circ}\text{C}$ になると復帰します。

(*5) OCP 機能が働いた後、パワー-MOSFET はパルス・バイ・パルスで制御されます。

ハーフブリッジドライバ部 端子動作表

INPUT		OUTPUT	
IN1	IN2	OUT1	OUT2
L	L	L	L
L	H	L	H
H	L	H	L
H	H	H	H

INPUT				OUTPUT			Mode	
IN1, IN2	STBYb	SHDNb	VDD_HB	FLT	OUT1	OUT2	SW.REG	ハーフブリッジ ドライバ
L or H	L	L	—	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z	Stand-by	
L or H	L	H	—	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z	Stand-by	
L or H	H	L	$< V_{DUVLO_HB}$	L	Hi-Z	Hi-Z	Active	UVLO
L or H	H	L	$\geq V_{RUVLO_HB}$	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z	Active	Shutdown
L or H	H	H	$< V_{DUVLO_HB}$	L	Hi-Z	Hi-Z	Active	UVLO
L or H	H	H	$\geq V_{RUVLO_HB}$	Hi-Z	L or H	L or H	Active	

INPUT			OUTPUT			Mode
Tj	I _{OUT1}	I _{OUT2}	FLT	OUT1	OUT2	
$>165^{\circ}\text{C}$	—	—	L	Hi-Z	Hi-Z	TSD (*4)
—	$\geq I_{DCTH1},$ I_{DCTL1}	—	Hi-Z	I _{SHTH1} , I _{SHTL1}	L or H	CC (*6)
—	—	$\geq I_{DCTH2},$ I_{DCTL2}	Hi-Z	L or H	I _{SHTH2} , I _{SHTL2}	CC (*6)

(*6) CC(Constant Current)機能が働いた後、出力は定電流で制御されます。

タイミングチャート

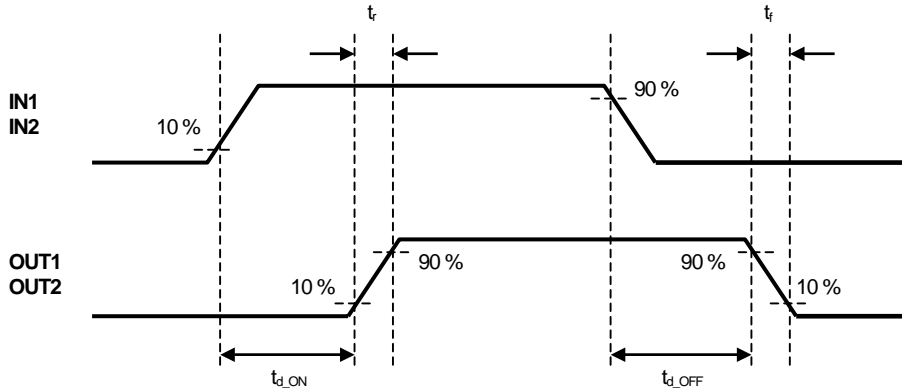


図1 出力立ち上がり/下がり時間、立ち上がり/下がり遅延時間

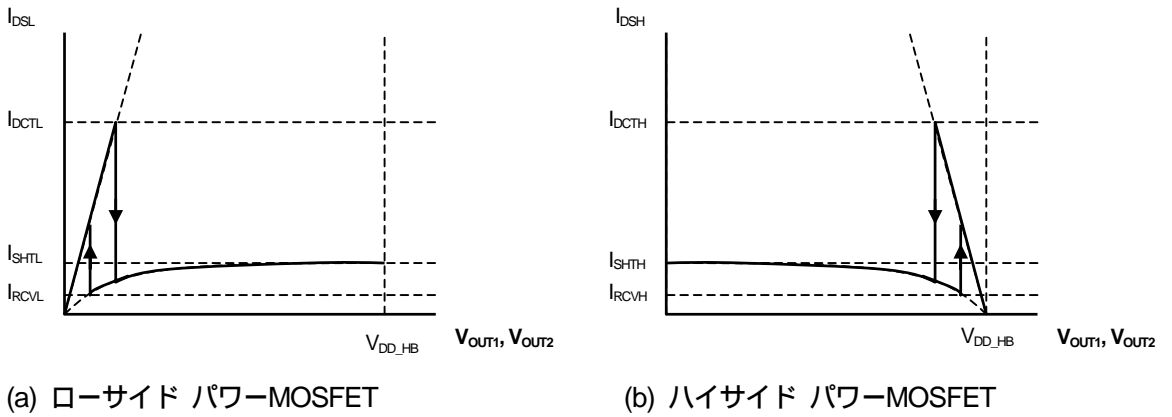
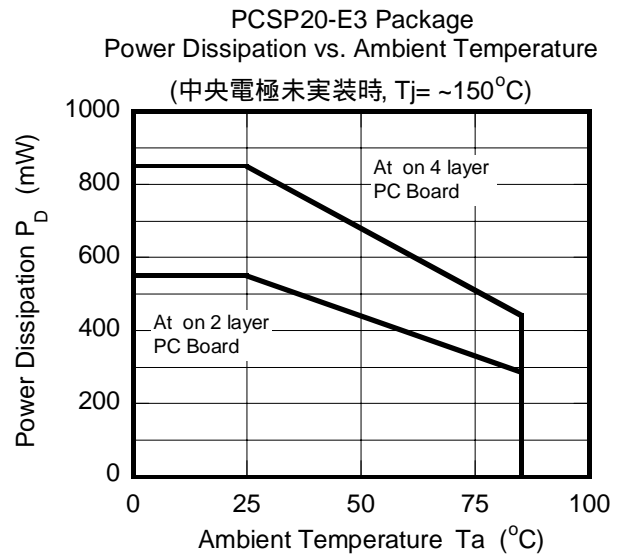
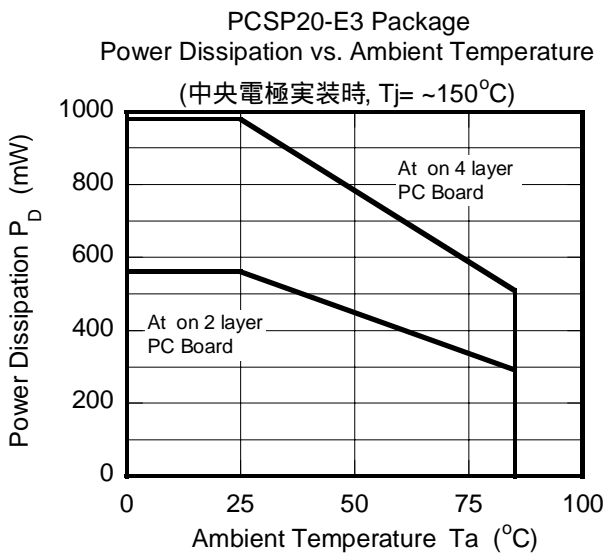
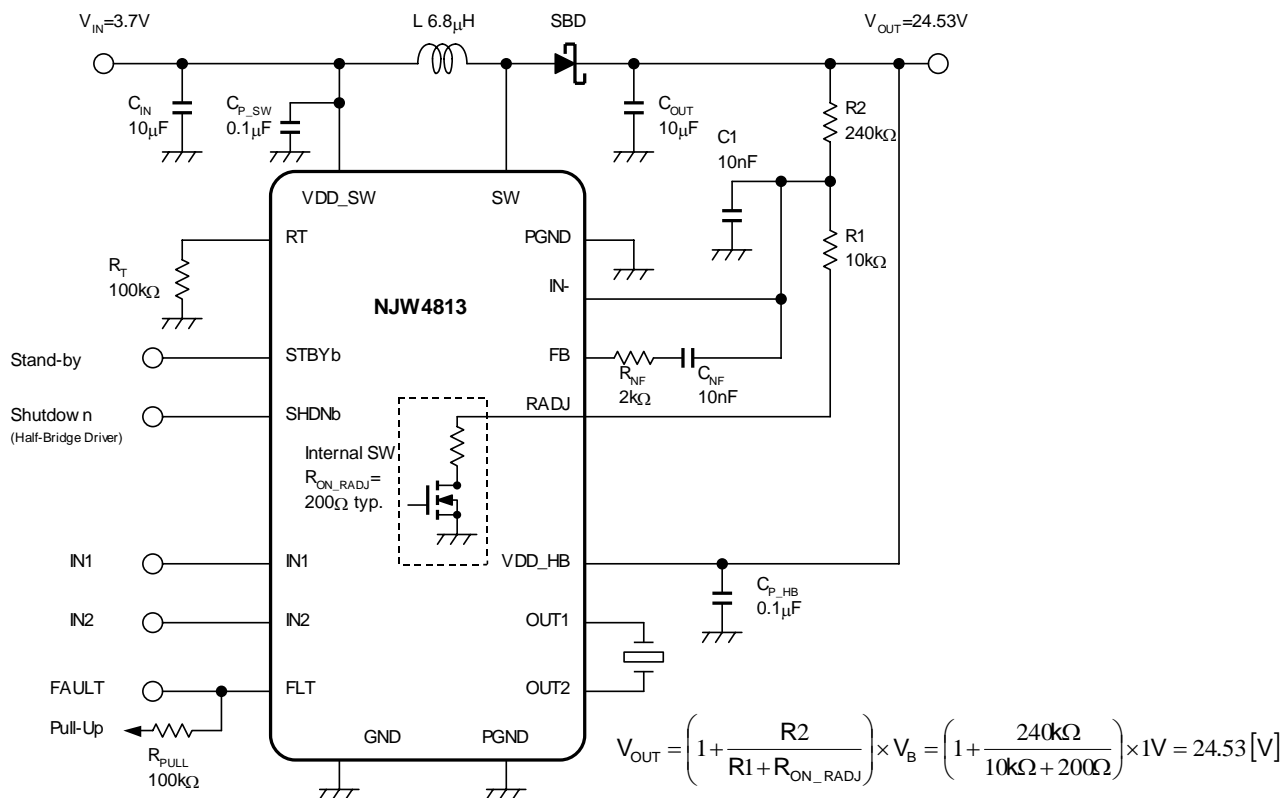


図2 出力電流制限回路

消費電力 - 周囲温度特性例



アプリケーション回路例



MEMO

<注意事項>

このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものではありません。