

2 フェーズ動作 昇圧用 スイッチングレギュレータ IC

■概要

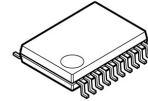
NJW4141 は、3V~40V の広動作電圧範囲に対応した2フェーズ動作の昇圧用スイッチングレギュレータ IC です。電圧モード制御方式を採用し、外付けの位相補償によりアプリケーションの最適化を図れます。

デジタル・フェーズ・シフトによって PWM 信号に 180 度の位相差が生成され、昇圧回路を2フェーズで制御します。2フェーズ動作によって入力リップル電流の低減を図り、大電流出力のアプリケーションを実現します。

保護機能にパルス・バイ・パルスの過電流検出を搭載し、過負荷時の出力電流を制限します。負荷の異常回復にともない、スイッチングの自動復帰が可能です。

NJW4141 はオーディオアンプの昇圧電源やバッテリーユニットからの昇圧用途などの大電流アプリケーションに最適です。

■外形



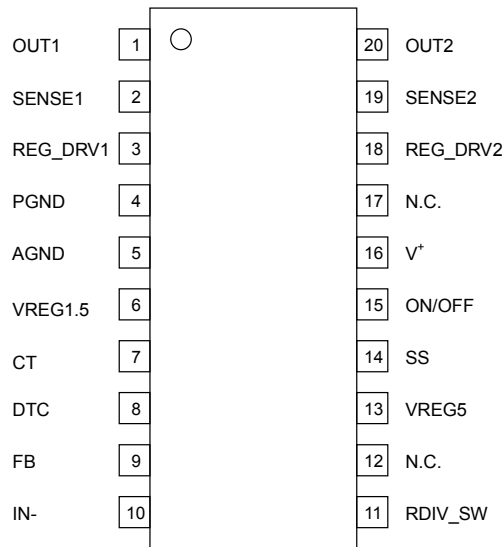
NJW4141VC3-T1

■特徴

- 2 フェーズ昇圧回路に対応
- 動作温度範囲 125°C対応 (T1 仕様)
- Nch MOSFET ドライブ 駆動電圧 5.1V (typ.)
- 広動作電圧範囲 3V to 40V
- PWM 制御方式
- 広発振周波数 50kHz to 500kHz
- 外部設定可能なソフトスタート機能
- デットタイムコントロール
- 低電圧誤動作防止回路内蔵
- 過電流保護機能
- スタンバイ機能
- 外形 NJW4141VC3-T1 : SSOP20-C3

NJW4141-T1

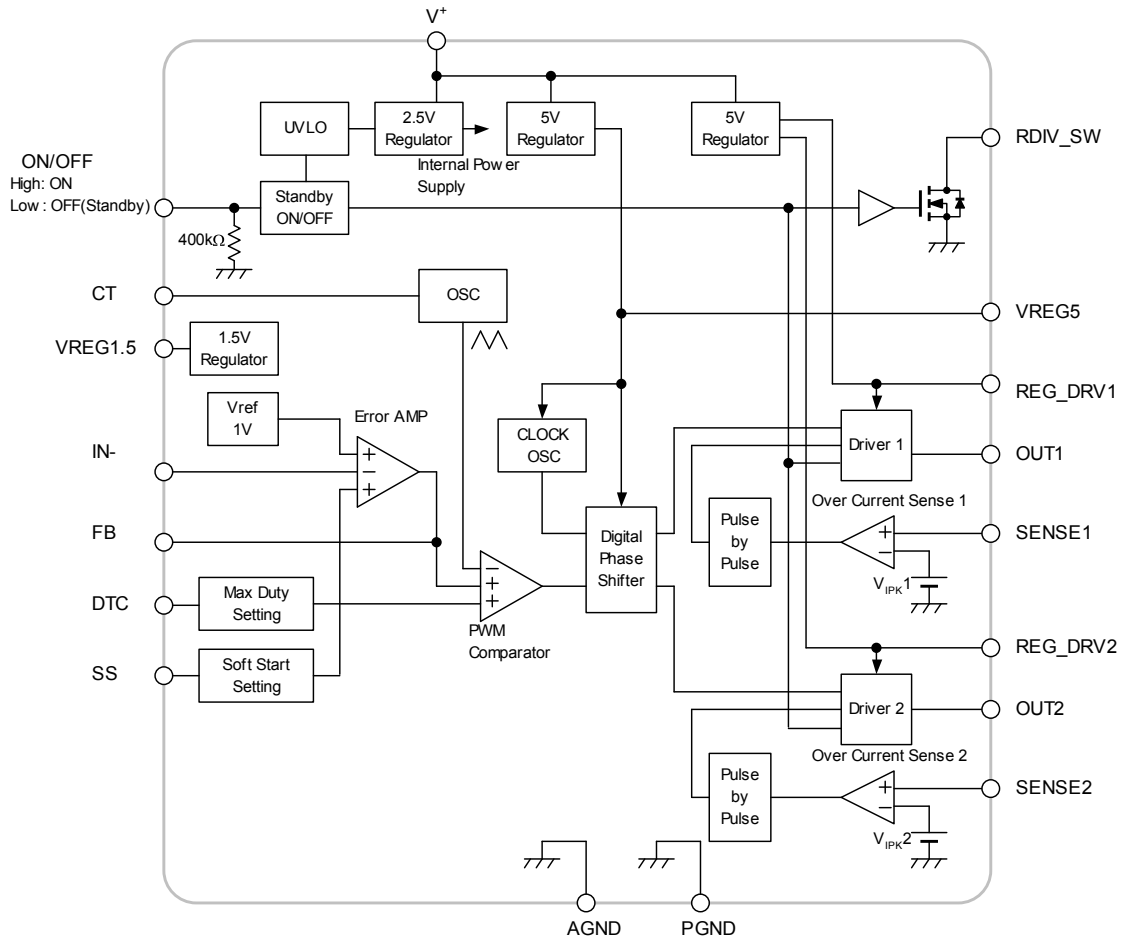
■端子配列



(Top View)

NJW4141VC3-T1

■ブロック図



■絶対最大定格 (Ta=25°C)

項 目	記 号	定 格	単 位
入力電圧	V ⁺	+45	V
OUT 端子電圧 (*1)	V _{OUT}	-0.3 to +5.95 (*2)	V
REG_DRV 端子電圧 (*1)	V _{REG_DRV}	-0.3 to +5.95 (*2)	V
VREG1.5 端子電圧	V _{REG1.5}	+1.8 (*2)	V
VREG5 端子電圧	V _{REG5}	+5.7 (*2)	V
IN-端子電圧	V _{IN-}	+2.8 (*2)	V
DTC 端子電圧	V _{DTC}	+2.8 (*2)	V
SENSE 端子電圧 (*1)	V _{SENSE}	+2.8 (*2)	V
CT 端子電圧	V _{CT}	+2.8 (*2)	V
SS 端子電圧	V _{SS}	+2.8 (*2)	V
ON/OFF 端子電圧	V _{ON/OFF}	+45	V
RDIV_SW 端子電圧	V _{RDIV_SW}	+45	V
OUT 端子ピーク電流 (*1)	I _{O_PEAK+} I _{O_PEAK-}	1,000 (Source) 900 (Sink)	mA
消費電力	P _D	1,000 (*3) 1,500 (*4)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40 to +125	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-50 to +150	°C

(*1): 各 ch 共通です。

(*2): 入力電圧が各端子の定格電圧以下の時は入力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層基板内径: 74.2×74.2mm)

■推奨動作条件 (Ta=-40°C to +125°C)

項 目	記 号	最 小	標 準	最 大	単 位
電源電圧	V ⁺	3	—	40	V
タイミングキャパシタ	C _T	270	—	3,300	pF
発振周波数	f _{OSC}	50	—	500	kHz

NJW4141-T1

■電気的特性 ($V^+=V_{ON/OFF}=12V$, $C_T=470pF$, $T_a=25^\circ C$)

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						
ON スレッシュホールド電圧	V_{T_ON}	$V^+=L \rightarrow H$	2.65	2.8	2.95	V
		$V^+=L \rightarrow H$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	2.65	-	2.95	
OFF スレッシュホールド電圧	V_{T_OFF}	$V^+=H \rightarrow L$	2.4	2.55	2.7	V
		$V^+=H \rightarrow L$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	2.35	-	2.8	
発振器部						
発振周波数 1	f_{OSC1}	$C_T=470pF$	270	300	330	kHz
		$C_T=470pF$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	260	-	330	
発振周波数 2	f_{OSC2}	$C_T=1,500pF$	90	100	110	kHz
		$C_T=1,500pF$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	80	-	120	
充電電流	I_{chg}		150	200	250	μA
		$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	140	-	260	
放電電流	I_{dis}		150	200	250	μA
		$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	140	-	260	
電圧振幅	V_{OSC}		-	0.7	-	V
周波数電源電圧変動	f_{DV}	$V^+=3V$ to $40V$	-	3	-	%
ソフトスタート部						
充電電流 (SS 端子)	I_{chg_SS}		1.6	2	2.4	μA
		$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	1.6	-	2.4	
スレッシュホールド電圧 (SS 端子)	V_{THSS0}	Duty1,2=0%	0.41	0.49	0.57	V
		Duty1,2=0%, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	0.39	-	0.59	
スレッシュホールド電圧 (SS 端子)	V_{THSS80}	Duty1,2=80%	0.92	1.1	1.28	V
		Duty1,2=80%, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	0.87	-	1.33	
誤差増幅器部						
基準電圧	V_B		-1.0%	1.00	+1.0%	V
		$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-2.0%	-	+2.0%	
入力バイアス電流	I_B		-0.1	-	0.1	μA
		$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-0.1	-	0.1	
開ループ利得	A_V		-	80	-	dB
利得帯域幅積	G_B		-	1.5	-	MHz
出力ソース電流	I_{OM+}	$V_{FB}=1V$, $V_{IN-}=0.9V$	40	90	140	μA
		$V_{FB}=1V$, $V_{IN-}=0.9V$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	40	-	140	
出力シンク電流	I_{OM-}	$V_{FB}=1V$, $V_{IN-}=1.1V$	2	4	6	mA
		$V_{FB}=1V$, $V_{IN-}=1.1V$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	2	-	8	

■電気的特性 ($V^+=V_{ON/OFF}=12V$, $C_T=470pF$, $T_a=25^\circ C$)

項 目	記 号	条 件	最 小	標 準	最 大	单 位
PWM 比較器部						
最大デューティサイクル	$M_{AX}D_{UTY90}$	Duty1,2, $V_{FB}=1.2V$, $R_{DTC}=100k\Omega$	80	90	95	%
		Duty1,2, $V_{FB}=1.2V$, $R_{DTC}=100k\Omega$ $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	80	-	95	
	$M_{AX}D_{UTY50}$	Duty1,2, $V_{FB}=1.2V$, $V_{DTC}=0.715V$	40	50	60	%
		Duty1,2, $V_{FB}=1.2V$, $V_{DTC}=0.715V$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	40	-	60	
	$M_{AX}D_{UTY0}$	Duty1,2, $V_{FB}=1.2V$, $V_{DTC}=0.3V$	-	-	0	%
		Duty1,2, $V_{FB}=1.2V$, $V_{DTC}=0.3V$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	0	
フェーズシフト部						
シフト時間比	R_{tshift}	$V_{FB}=0.7V$, $C_T=1,500pF$, [定義: $t_{shift}/(t_{OSC}/2)$]	-5.0%	1	+5.0%	-
		$V_{FB}=0.7V$, $C_T=1,500pF$, [定義: $t_{shift}/(t_{OSC}/2)$] $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-7.0%	-	+7.0%	
VREG5 端子電圧	V_{REG5}		4.8	5.1	5.4	V
		$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	4.7	-	5.5	
VREG 部						
VREG1.5 端子電圧	$V_{REG1.5}$	$I_{REG1.5}=300\mu A$	-2.0%	1.5	+2.0%	V
		$I_{REG1.5}=300\mu A$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-4.0%	-	+4.0%	
電流検出部 (SENSE1, SENSE2 共通)						
電流制限検出電圧	V_{IPK}		90	110	130	mV
		$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	90	-	130	
遅延時間	t_{DELAY}	$\Delta V_{SENSE1}=\Delta V_{SENSE2}=300mV$	-	190	-	ns
出力部 (OUT1, OUT2 共通)						
出力 H 側 ON 抵抗	R_{OH}	$I_{O1,2} = -50mA$	-	2.0	3.0	Ω
		$I_{O1,2} = -50mA$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	4.0	
出力 L 側 ON 抵抗	R_{OL}	$I_{O1,2} = +50mA$	-	3.0	4.0	Ω
		$I_{O1,2} = +50mA$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	5.0	
出力ソース電流	I_{OH}	OUT1,2 端子=4.5V	45	70	105	mA
		OUT1,2 端子=4.5V, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	40	-	105	
REG_DRV 端子電圧	V_{REG_DRV}		5	5.3	5.6	V
		$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	5	-	5.75	

NJW4141-T1

■電気的特性 ($V^+=V_{ON/OFF}=12V$, $C_T=470pF$, $T_a=25^\circ C$)

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

出力分割抵抗スイッチ

L レベル出力電圧	V_{OL_RDIV}	$V_{ON/OFF}=12V$, $I_{O_RDIV}=+0.5mA$	-	0.1	0.25	V
		$V_{ON/OFF}=12V$, $I_{O_RDIV}=+0.5mA$ $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	0.25	
リーク電流	I_{LEAK_RDIV}	$V_{ON/OFF}=0V$, $V_{O_RDIV}=40V$	-	-	1	μA
		$V_{ON/OFF}=0V$, $V_{O_RDIV}=40V$ $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	1	

ON/OFF 制御部

ON 制御電圧	V_{ON}	$V_{ON/OFF}=L \rightarrow H$	1.5	-	V^+	V
		$V_{ON/OFF}=L \rightarrow H$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	1.5	-	V^+	
OFF 制御電圧	V_{OFF}	$V_{ON/OFF}=H \rightarrow L$	0	-	0.6	V
		$V_{ON/OFF}=H \rightarrow L$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	0	-	0.6	
ON/OFF 端子 プルダウン抵抗	$R_{ON/OFF}$		-	400	-	$k\Omega$

総合特性

消費電流 1	I_{DD1}	R_L =無負荷, $V_{IN}=0.7V$, $C_T=470pF$	-	3.6	4.2	mA
		R_L =無負荷, $V_{IN}=0.7V$, $C_T=470pF$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	4.7	
消費電流 2	I_{DD2}	R_L =無負荷, $V_{IN}=0.7V$, $C_T=1,500pF$	-	3.2	3.8	mA
		R_L =無負荷, $V_{IN}=0.7V$, $C_T=1,500pF$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	4.5	
スタンバイ時消費電流	I_{DD_STB}	$V_{ON/OFF}=0V$	-	2.5	6	μA
		$V_{ON/OFF}=0V$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	8	

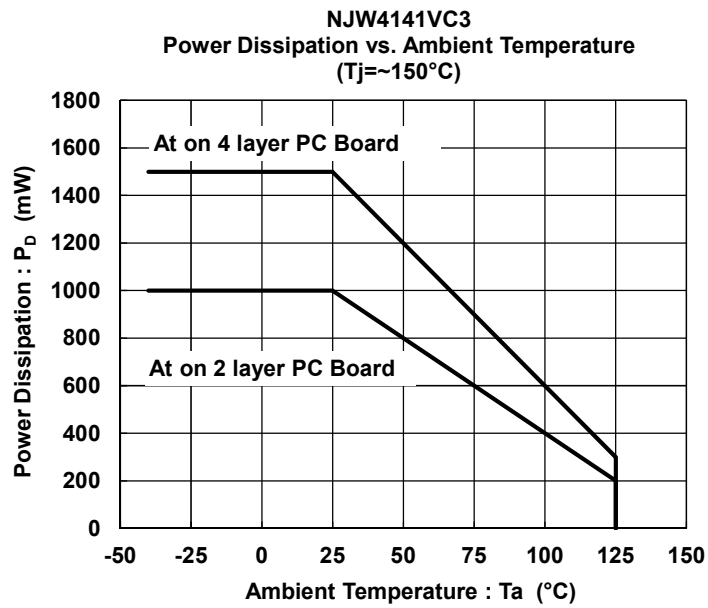
■ 熱特性

項目	記号	値	単位
接合部一周囲雰囲気間	θ_{ja}	125 (*5) 83 (*6)	$^{\circ}\text{C/W}$
接合部一ケース表面間	ψ_{jt}	13 (*5) 9 (*6)	$^{\circ}\text{C/W}$

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

(*6): 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)

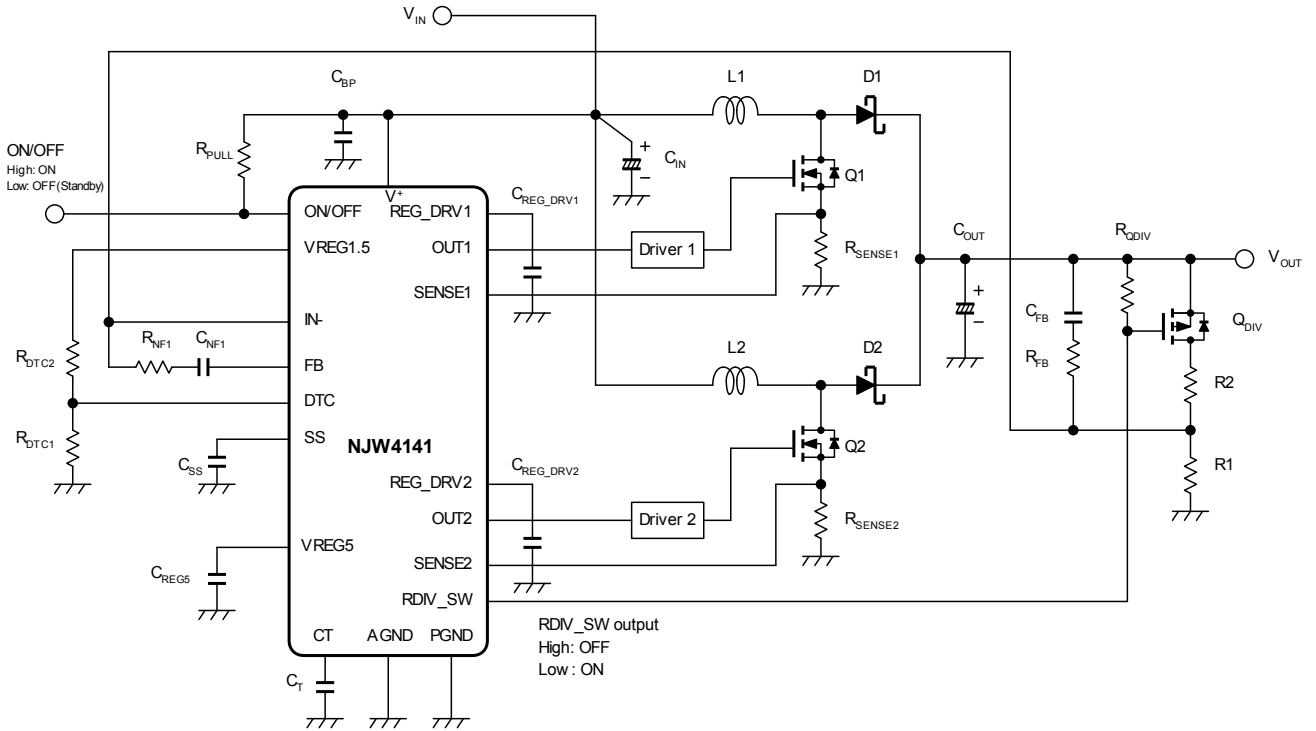
■ 消費電力一周囲温度特性例



NJW4141-T1

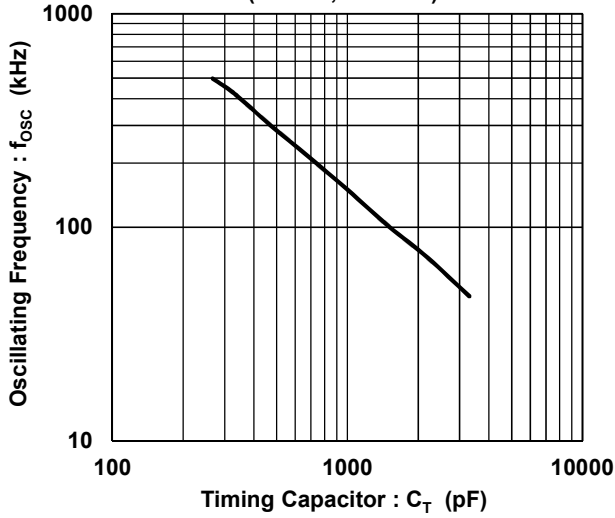
■アプリケーション回路例

2フェーズ昇圧回路

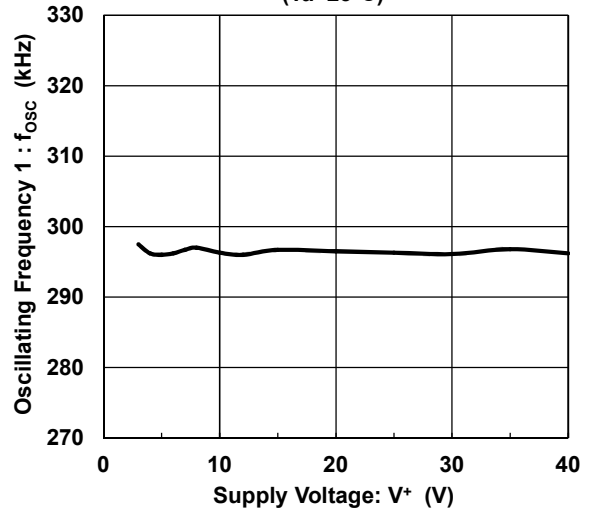


■ 特性例

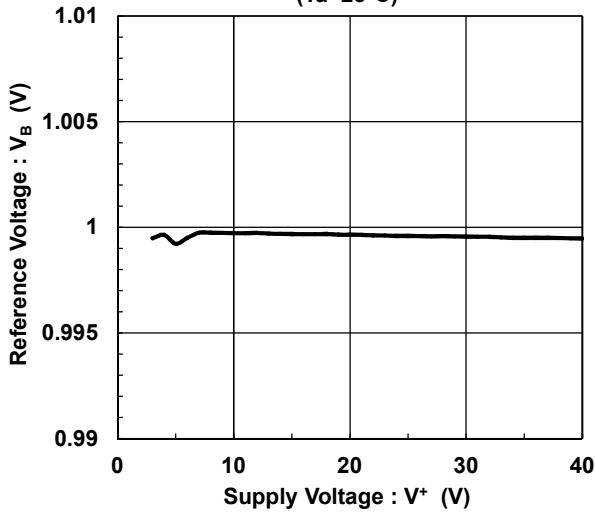
Oscillating Frequency vs. Timing Capacitor
($V^+=12V$, $T_a=25^\circ C$)



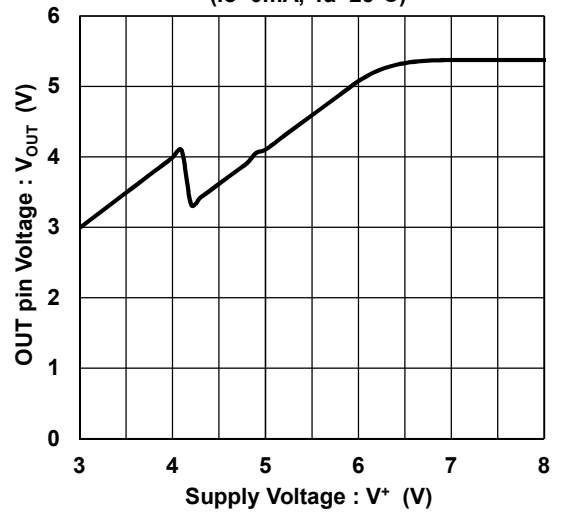
Oscillating Frequency 1 vs. Supply Voltage
($T_a=25^\circ C$)



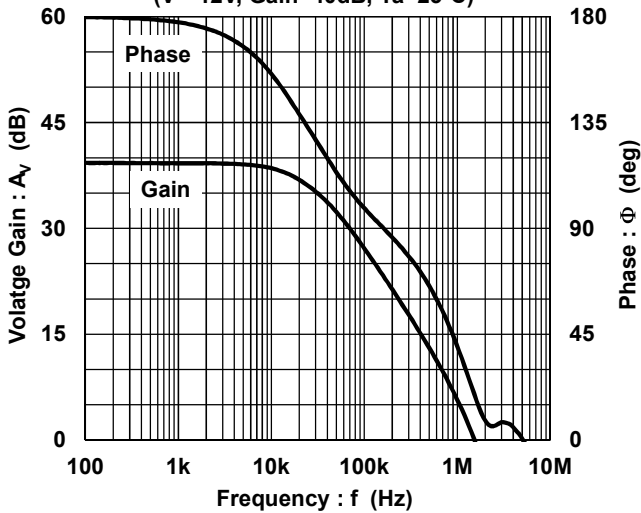
Reference Voltage vs. Supply Voltage
($T_a=25^\circ C$)



OUT pin Voltage vs. Supply Voltage
($I_o=0mA$, $T_a=25^\circ C$)

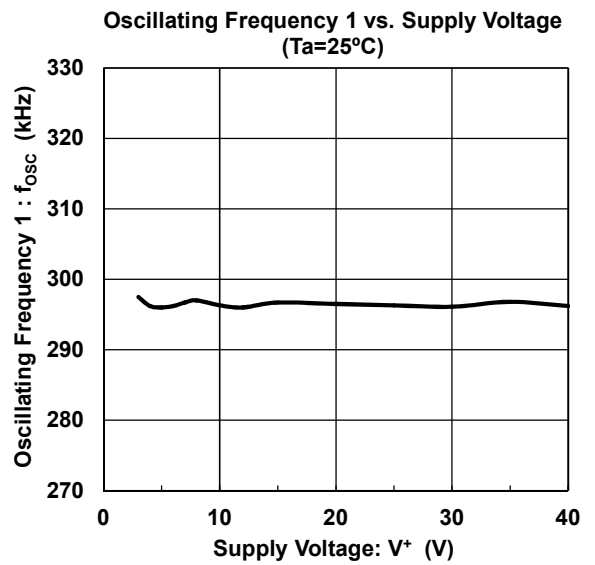
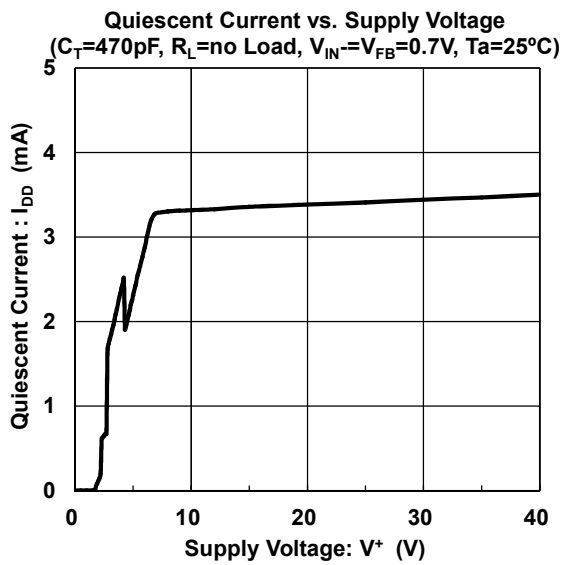
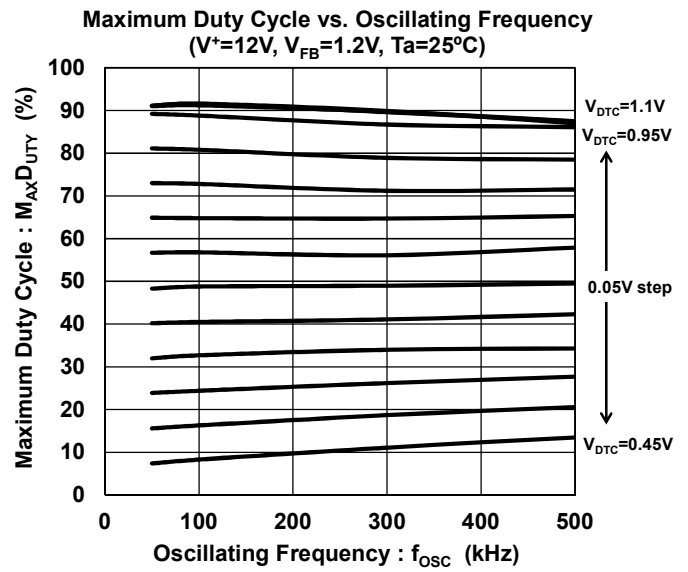
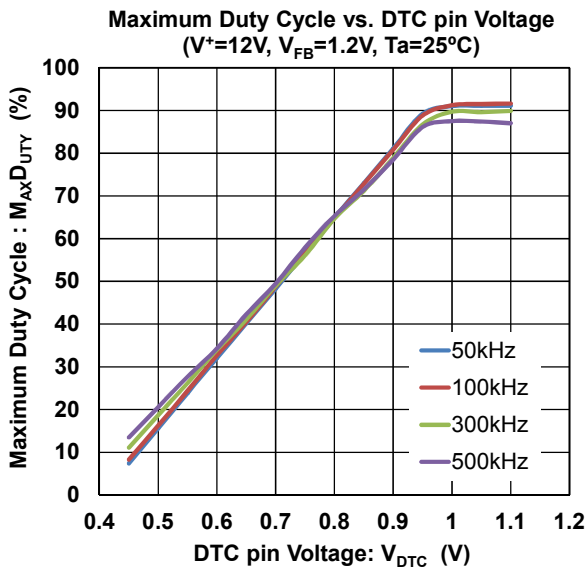


Error Amplifire Block
Voltage Gain, Phase vs. Frequency
($V^+=12V$, Gain=40dB, $T_a=25^\circ C$)

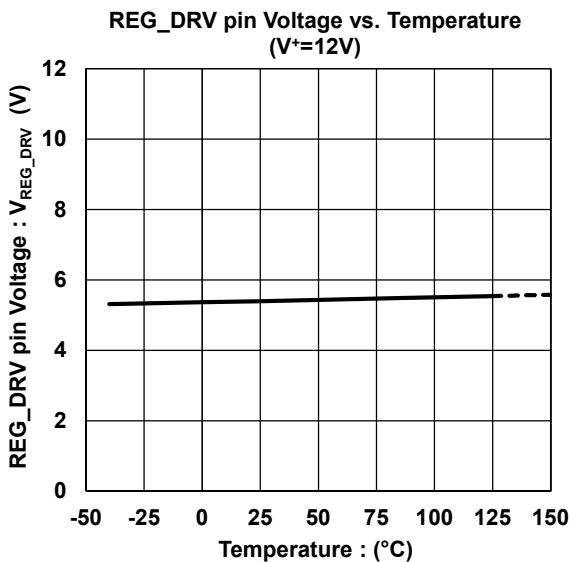
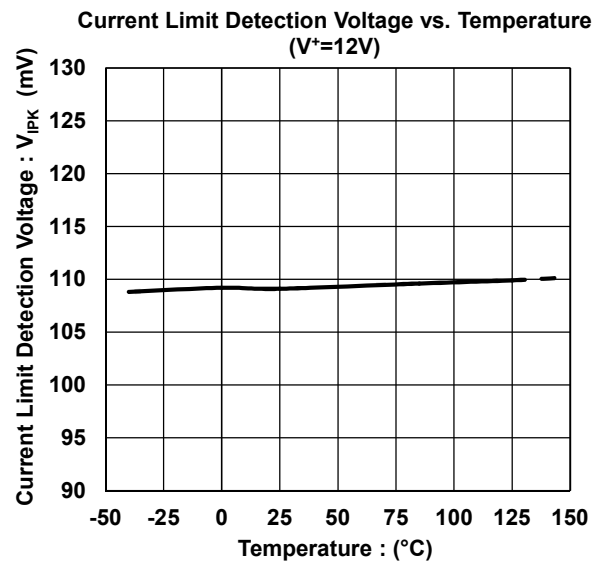
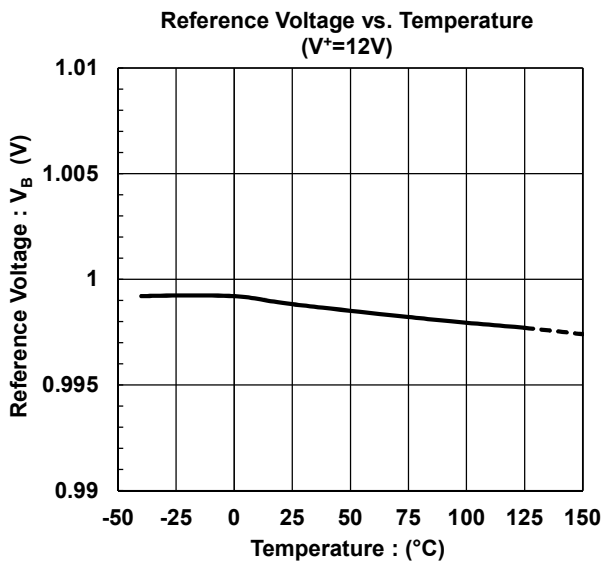
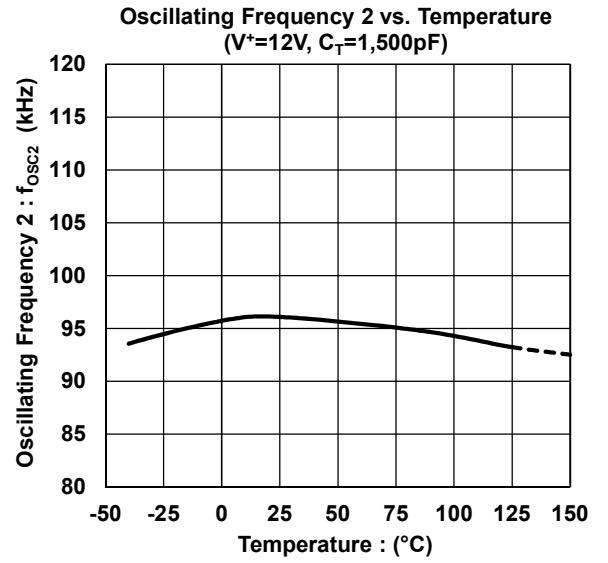
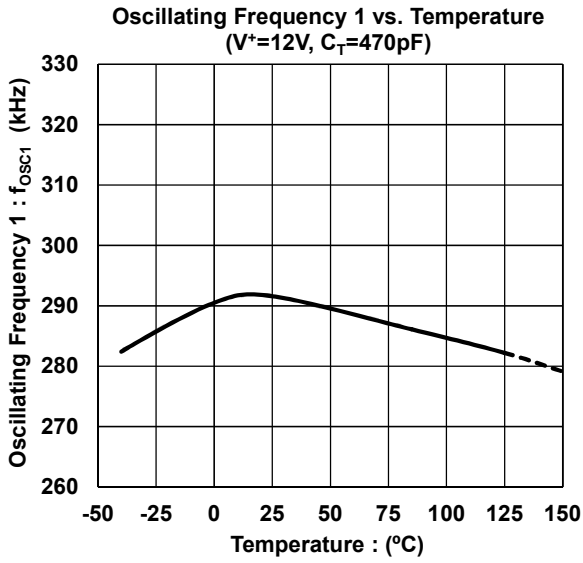


NJW4141-T1

■ 特性例

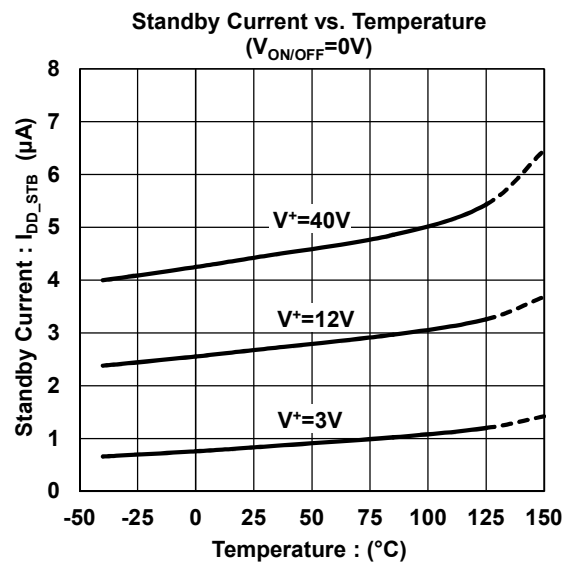
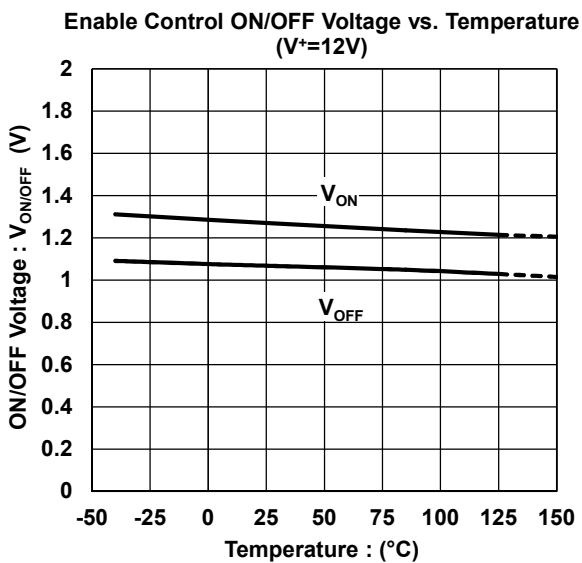
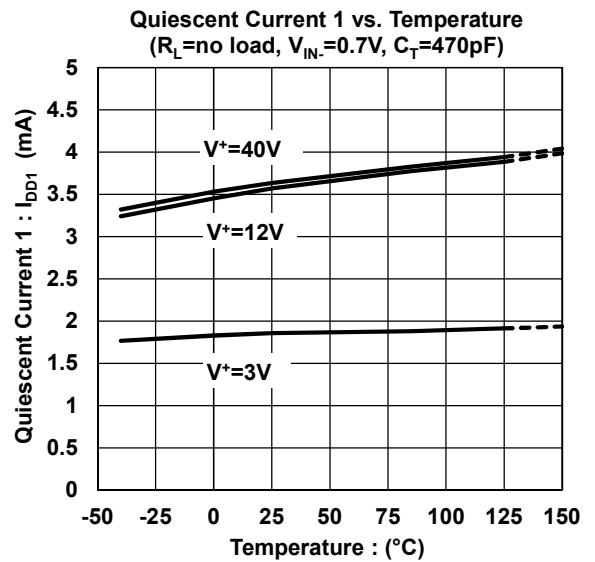
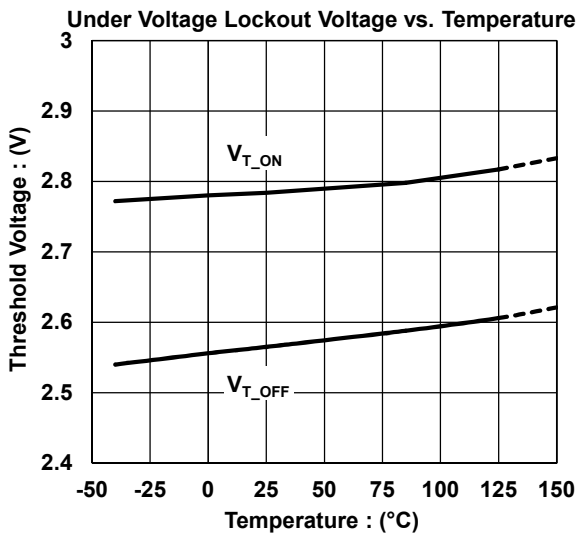
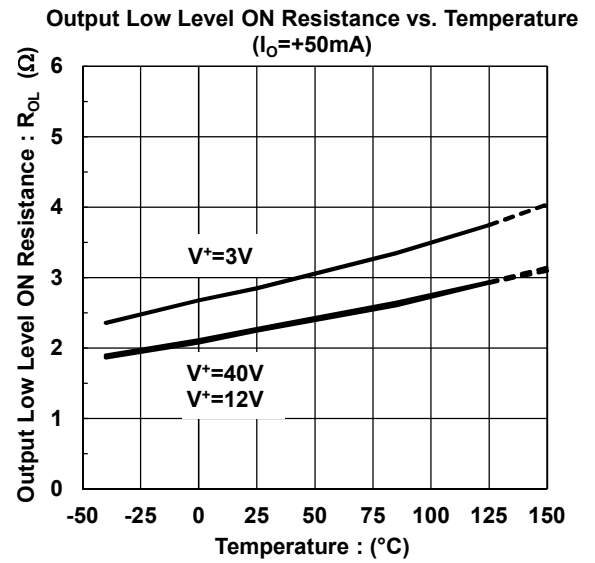
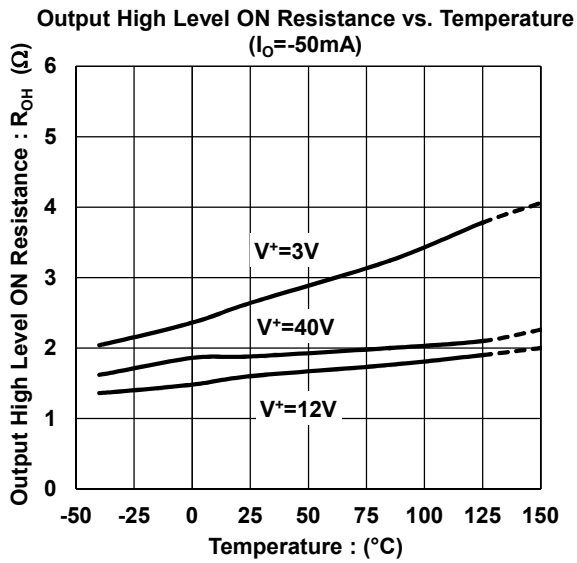


■ 特性例



NJW4141-T1

■特性例



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。