

バッテリーバックアップ切替用IC

概要

NJU7287はバッテリーバックアップシステム用C-MOS ICで、3系統のレギュレータ、2系統の電圧検出器、電源切替スイッチ及びその制御回路等を内蔵しています。

主電源の電圧低下を検出して、レギュレータ出力をバックアップ電源に切り替える機能を持っている他に、電源電圧に対応した2種類の電源電圧検出出力信号を供給できます。

スイッチ制御には特殊シーケンスを採用しており、バックアップ電源の動作を極力抑え、また動作時の消費電流も少ないためDSC、DVCなどのバッテリーバックアップシステムの構築に最適です。

外形



NJU7287xRB1

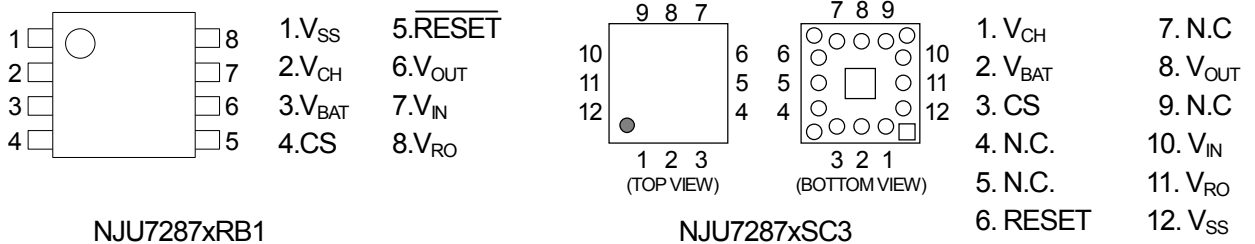


NJU7287xSC3

特徴

- 低消費電流 13 μ A max. / 通常動作時
 2.1 μ A max. / バックアップ時
- 低入出力間電位差 0.06V max. ($I_{RO}=3$ mA) / REG1
 0.3V max. ($I_{OUT}=23$ mA) / REG2
 0.06V max. ($I_{CH}=3$ mA) / REG3
- 3系統(REG1、REG2、REG3)の出力電圧 $\pm 2.0\%$
- 2系統(CS、RESET)の電圧検出 $\pm 2.0\%$
- 主電源立ち上がり時に特殊シーケンスを採用
- パッケージ TVSP-8(NJU7287xRB1) / PCSP12-C3 (NJU7287xSC3 : 2.5 \times 2.5 \times 0.86mm)

端子配列



NJU7287

バージョン情報

品名	出力電圧 (V)			CS電圧 (V)		RESET電圧 (V)		スイッチ電圧 (V)
	V_{RO}	V_{OUT}	V_{CH}	$-V_{DET1}$	$+V_{DET1}$	$-V_{DET2}$	$+V_{DET2}$	V_{SW1}
NJU7287A	3.000	3.000	3.100	4.000	4.129	2.000	2.096	$+V_{DET1} \times 0.85$

注意 スイッチ電圧(V_{SW1})が、RESET 検出電圧($-V_{DET2}$)以上になるようにCS電圧を設定してください。

備考 以下の選択範囲でバージョン構成が可能です。

ご要望のバージョン構成がありましたら営業担当までご連絡ください。

V_{RO}, V_{OUT}, V_{CH} : 2.3 ~ 5.4V (0.1Vステップ)

$-V_{DET1}$: 2.4 ~ 5.3V (0.1Vステップ)

$-V_{DET2}$: 1.7 ~ 3.4V (0.1Vステップ)

V_{SW1} : $+V_{DET1} \times 0.85$

絶対最大定格

($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格値	単位
メイン電源入力電圧	V_{IN}	+10	V
バックアップ電源入力電圧	V_{BAT}	+10	V
ボルテージレギュレータ出力電圧	V_{RO}, V_{OUT}, V_{CH}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{IN}+0.3$	V
出力電圧	CS 出力電圧	$V_{SS}-0.3 \sim +10$	V
	RESET出力電圧		V
許容損失	TVSP-8	P_D	320
	PCSP12		250
動作温度	T_{opr}	-40 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +125	$^\circ\text{C}$

電気的特性

NJU7287A ($C_{IN}=0.1\mu F$, $C_{O(VOUT)}=10\mu F$, $C_{O(VRO)}=10\mu F$, $C_{O(VCH)}=10\mu F$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
総合						
消費電流	I_{SS1}	$V_{IN}=3.6V$, 無負荷	-	5.5	13	μA
	I_{BAT1}	$V_{IN}=3.6V$, $V_{BAT}=3.0V$, 無負荷	-	-	0.1	μA
	I_{BAT2}	$V_{IN}=OPEN$, $V_{BAT}=3.0V$, 無負荷	-	1.0	2.1	μA
バックアップ電源入力電圧	V_{BAT}		2.0	-	4.0	V
ボルテージレギュレータ1						
出力電圧1	V_{RO}	$V_{IN}=7.2V$, $I_{RO}=3mA$	2.94	3.00	3.06	V
入出力間電位差1	ΔV_{LO1}	$I_{RO}=3mA$	-	30	60	mV
ロードレギュレーション1A	$\Delta V_{ROA}/\Delta I_{RO}$	$V_{IN}=7.2V$, $I_{RO}=0.1 \sim 30mA$	-	0.06	0.15	%/mA
ロードレギュレーション1B	$\Delta V_{ROB}/\Delta I_{RO}$	$V_{IN}=3.6V$, $I_{RO}=0.1 \sim 30mA$	-	0.06	0.15	%/mA
ラインレギュレーション1	$\Delta V_{RO}/\Delta V_N$	$V_{IN}=4 \sim 9V$, $I_{RO}=3mA$	-	-	0.2	%/V
出力電圧温度係数1	$\Delta V_{RO}/\Delta T$	$T_a=0 \sim +85^\circ C$	-	± 100	-	ppm/ $^\circ C$
ボルテージレギュレータ2						
出力電圧2	V_{OUT}	$V_{IN}=7.2V$, $I_{OUT}=23mA$	2.94	3.00	3.06	V
入出力間電位差2	ΔV_{LO2}	$I_{OUT}=23mA$	-	150	300	mV
ロードレギュレーション2A	$\Delta V_{OUTA}/\Delta I_{OUT}$	$V_{IN}=7.2V$, $I_{OUT}=0.1 \sim 60mA$	-	0.04	0.10	%/mA
ロードレギュレーション2B	$\Delta V_{OUTB}/\Delta I_{OUT}$	$V_{IN}=3.6V$, $I_{OUT}=0.1 \sim 60mA$	-	0.04	0.10	%/mA
ラインレギュレーション2	$\Delta V_{OUT}/\Delta V_N$	$V_{IN}=4 \sim 9V$, $I_{OUT}=23mA$	-	-	0.2	%/V
出力電圧温度係数2	$\Delta V_{OUT}/\Delta T$	$T_a=0 \sim +85^\circ C$	-	± 100	-	ppm/ $^\circ C$
ボルテージレギュレータ3						
出力電圧3	V_{CH}	$V_{IN}=7.2V$, $I_{CH}=3mA$	3.038	3.100	3.162	V
入出力間電位差3	ΔV_{LO3}	$I_{CH}=3mA$	-	30	60	mV
ロードレギュレーション3A	$\Delta V_{CHA}/\Delta I_{CH}$	$V_{IN}=7.2V$, $I_{CH}=0.1 \sim 30mA$	-	0.06	0.15	%/mA
ロードレギュレーション3B	$\Delta V_{CHB}/\Delta I_{CH}$	$V_{IN}=3.6V$, $I_{CH}=0.1 \sim 30mA$	-	0.06	0.15	%/mA
ラインレギュレーション3	$\Delta V_{CH}/\Delta V_N$	$V_{IN}=4 \sim 9V$, $I_{CH}=3mA$	-	-	0.2	%/V
出力電圧温度係数3	$\Delta V_{CH}/\Delta T$	$T_a=0 \sim +85^\circ C$	-	± 100	-	ppm/ $^\circ C$
CS 電圧検出器						
検出電圧1	$-V_{DET1}$	V_{IN} 電圧検出	3.920	4.000	4.080	V
解除電圧1	$+V_{DET1}$		4.030	4.129	4.228	V
検出電圧温度係数1	$\Delta V_{DET1}/\Delta T$	$T_a=0 \sim +85^\circ C$	-	± 100	-	ppm/ $^\circ C$
出力電流1	I_{SINK1}	$V_{DS}=0.5V$, $V_{IN}=V_{BAT}=2.0V$	1.50	2.30	-	mA
リーク電流1	I_{LEAK1}	$V_{DS}=9V$, $V_{IN}=9V$	-	-	0.1	μA
動作電圧1	V_{OPR1}	V_{IN} or V_{BAT}	1.7	-	9.0	V
RESET 電圧検出器						
検出電圧2	$-V_{DET2}$	V_{OUT} 電圧検出	1.960	2.000	2.040	V
解除電圧2	$+V_{DET2}$		2.046	2.096	2.146	V
解除遅延時間	T_{DELAY}		200	500	-	μs
検出電圧温度係数2	$\Delta V_{DET2}/\Delta T$	$T_a=0 \sim +85^\circ C$	-	± 100	-	ppm/ $^\circ C$
出力電流2	I_{SINK2}	$V_{DS}=0.5V$, $V_{IN}=V_{BAT}=2.0V$	1.50	2.30	-	mA
リーク電流2	I_{LEAK2}	$V_{DS}=9V$, $V_{IN}=9V$	-	-	0.1	μA
動作電圧2	V_{OPR2}	V_{IN} or V_{BAT}	1.7	-	9.0	V

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
スイッチ制御部						
スイッチ電圧	V_{SW1}	$V_{BAT}=2.8V$, V_{IN} 電圧検出	$+V_{DET1}$ $\times 0.83$	$+V_{DET1}$ $\times 0.85$	$+V_{DET1}$ $\times 0.87$	V
CS出力禁止電圧	V_{SW2}	$V_{BAT}=3.0V$, V_{OUT} 電圧検出	V_{OUT} $\times 0.93$	V_{OUT} $\times 0.95$	V_{OUT} $\times 0.97$	V
V_{BAT} 側スイッチリーク電流	I_{LEAK}	$V_{IN}=3.6V$, $V_{BAT}=0V$	-	-	0.1	μA
V_{BAT} 側スイッチ抵抗	R_{SW}	$V_{IN}=OPEN$, $V_{BAT}=3.0V$	-	30	60	Ω
スイッチ電圧温度係数	$\Delta V_{SW1} / \Delta T$	$T_a=0 \sim +85^\circ C$	-	± 100	-	ppm/ $^\circ C$
CS出力禁止電圧温度係数	$\Delta V_{SW2} / \Delta T$	$T_a=0 \sim +85^\circ C$	-	± 100	-	ppm/ $^\circ C$

使用上の注意点

電源配線をなるべく強化して、配線のインピーダンスを下げてください。

特に V_{OUT} 配線はレギュレータの出力電流が流れるので注意が必要です。

I_{RO} , I_{OUT} , I_{CH} の値が小さいと、出力電圧が上昇しロードレギュレーションが規格外になる可能性があります。

I_{RO} , I_{OUT} , I_{CH} は $10\mu A$ 以上とるようにしてください。

レギュレータのオーバーシュート等が、NJU7287 に接続されている IC やコンデンサの定格を超える事がないように注意してください。

V_{IN} 端子, V_{OUT} 端子, V_{RO} 端子, V_{CH} 端子には、 V_{SS} との間には必ずコンデンサを接続してください。

特に V_{OUT} 端子に接続するコンデンサは、REG2 動作切替わり時に電圧降下するのを防ぐために $10\mu F$ 以上の容量値を推奨します。

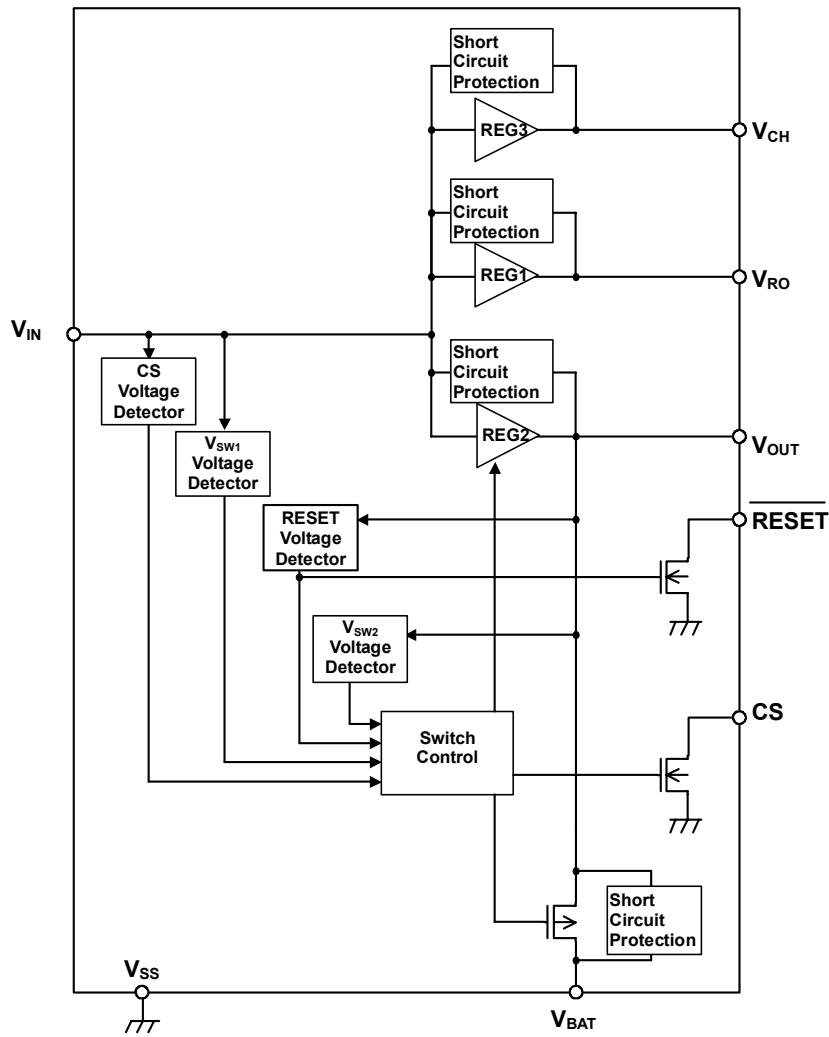
外付けの部品は出来るだけ NJU7287 の近くに配置し、リード等の配線はなるべく短くしてください。

RESET 電圧検出器がアクティブになると、通常シーケンスから特殊シーケンスへ移行してしまうので、 V_{OUT} 端子に適切な値のコンデンサを接続し、アンダーシュート等の発生を抑えてください。

V_{IN} を $0V$ に立ち下げる場合、 $10ms$ 以上の時間で立ち下がるよう周辺回路の設計をしてください。 $10ms$ 未満の場合 RESET 出力が "L" となります。

許容損失を超えない範囲で使用して下さい。

ブロック図



各ブロックの機能説明

(1) ボルテージレギュレータ (REG1、REG2、REG3)

- 出力電圧はオプションにより 0.1V ステップで設定可能。

(2) CS Voltage Detector

- V_{IN} (主電源) 端子電圧を監視し、主電源の低下検出。
- CS 端子に出力。(CS 解除許可信号出力時のみ)
検出電圧($-V_{DET1}$)以下：“L”出力
解除電圧($+V_{DET1}$)以上：“H”出力。
- 回路は V_{IN} 、 V_{BAT} の両端子から電圧が供給。

(3) RESET Voltage Detector

- V_{OUT} 端子電圧を監視。
- 検出結果は RESET 端子に出力。
- 検出結果は RESET 端子に出力し、検出電圧以下では“L”を、解除電圧以上では“H”を出力。
- V_{OUT} 端子から電源が供給。(V_{OUT} 端子電圧が 1.0V 以上であれば、正常論理を出力)

(4) V_{SW1} Voltage Detector

- V_{IN} 電圧を監視。
- 検出電圧 (V_{SW1}) は、CS 検出電圧の設定値による。

(5) V_{SW2} Voltage Detector

- V_{OUT} 電圧を監視。
- CS 解除許可信号は V_{OUT} 端子電圧が
REG2 の出力電圧 V_{OUT} の 95% 以上：CS 解除許可信号を出力
REG2 の出力電圧 V_{OUT} の 95% 以下：CS 解除許可信号を停止
- CS 解除許可信号とは、
CS 解除許可電圧以下：CS 端子は L 固定。
CS 解除許可電圧以上：CS 端子は CS 検出結果を出力。

(V_{OUT} 端子電圧が V_{SW2} 電圧以下に下がっても V_{IN} 端子電圧が CS 検出電圧以上であれば、CS 出力は“H”を維持)

(6) シーケンス説明

特殊シーケンス

- V_{IN} 電圧が 0V から立ち上がり、CS 出力が“H”になる迄の期間。
- V_{OUT} の電圧が下がり、RESET 出力が“L”レベルになったとき。
- 特殊シーケンスの期間は、 V_{OUT} 出力を REG2 に固定。

通常シーケンス

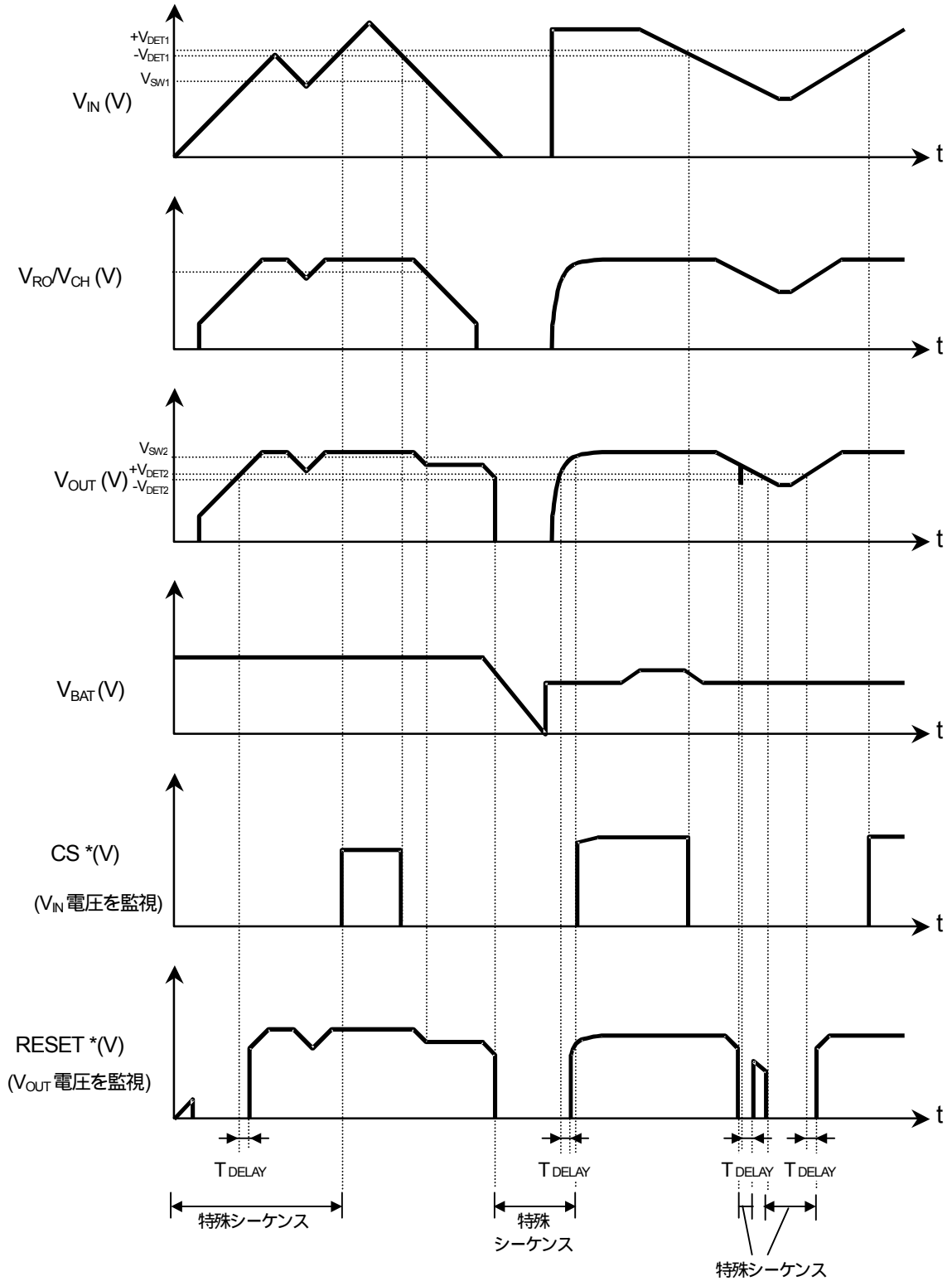
- V_{IN} 電圧が上昇して、CS 出力が“H”レベルになり、その後 V_{OUT} の電圧が下がり、RESET 出力が“L”レベルになるまでの期間。
- 通常シーケンスの期間は、 V_{IN} 電圧を監視している V_{SW1} 検出回路の検出結果により V_{OUT} 出力を REG2 または、 V_{BAT} に切り換える。

端子電圧	REG2 動作状態	V_{OUT} 出力	動作状態
0V $V_{IN} < “+V_{DET1}”$	ON	REG2	特殊シーケンス
$V_{IN} > “V_{SW1}”$	ON	REG2	通常シーケンス
$V_{IN} “V_{SW1}”$	OFF	V_{BAT} - VT1	通常シーケンス
$V_{OUT} < “V_{DET2}”$	ON	REG2	特殊シーケンス

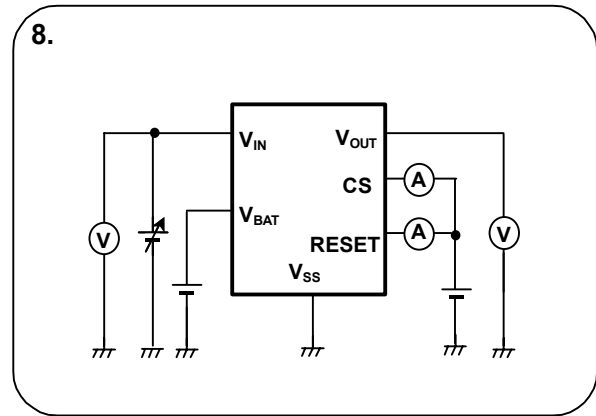
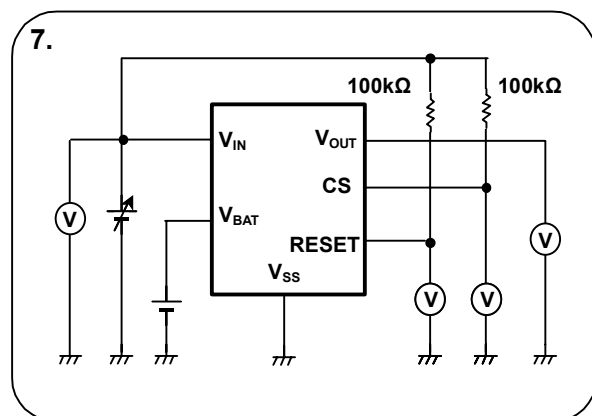
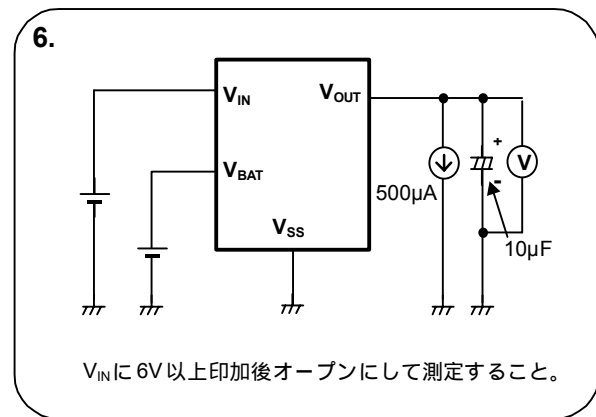
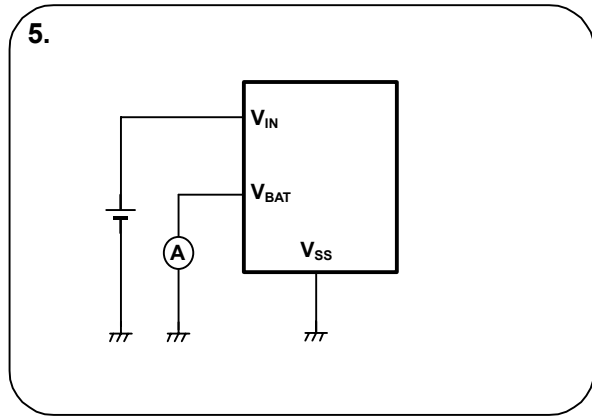
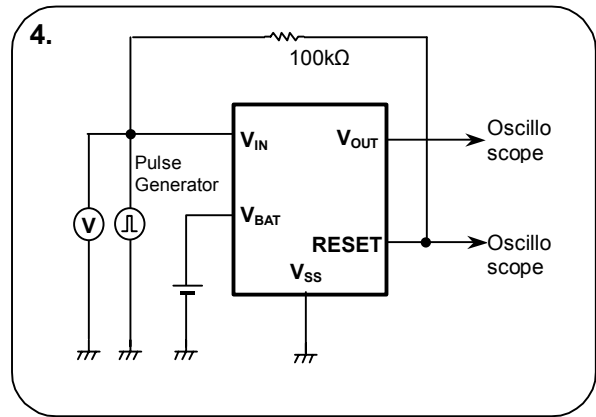
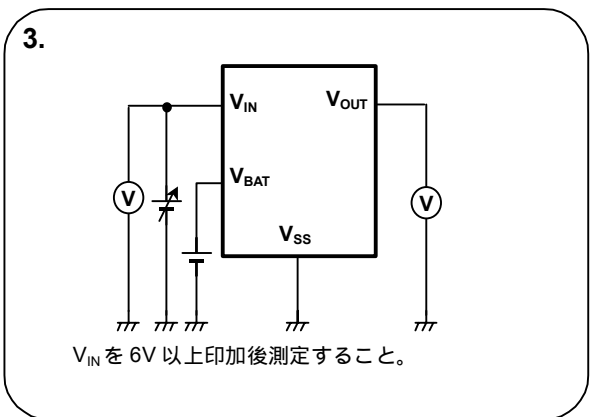
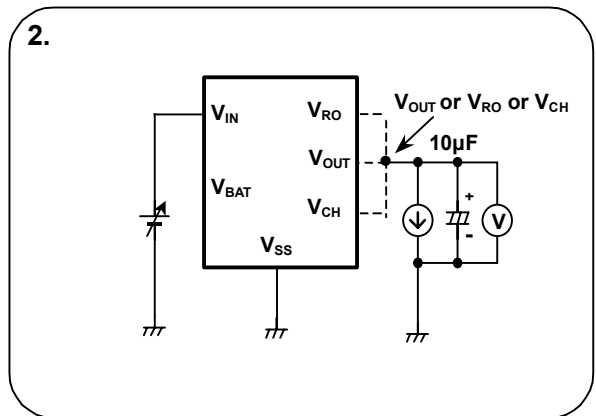
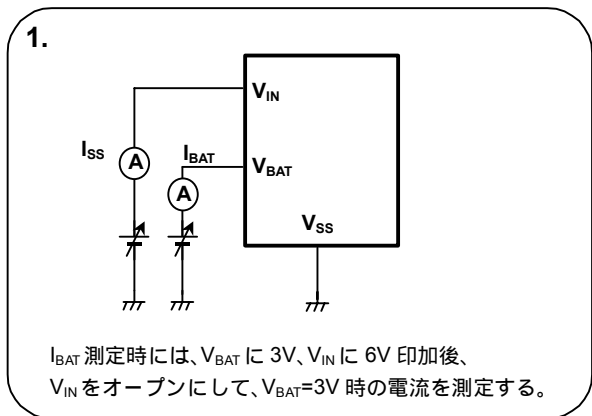
VT1 は、 $V_{BAT} - V_{OUT}$ 間のスイッチトランジスタの V_{DS} を示す。

REG2 が OFF から ON する迄には最長で数百 μsec の時間がかかり、この期間 V_{OUT} がハイインピーダンスになる可能性があるため、 V_{OUT} 端子には 10 μF 以上のコンデンサを接続して電圧が低下するのを防ぐ必要がある。

動作タイミングチャート



測定回路図

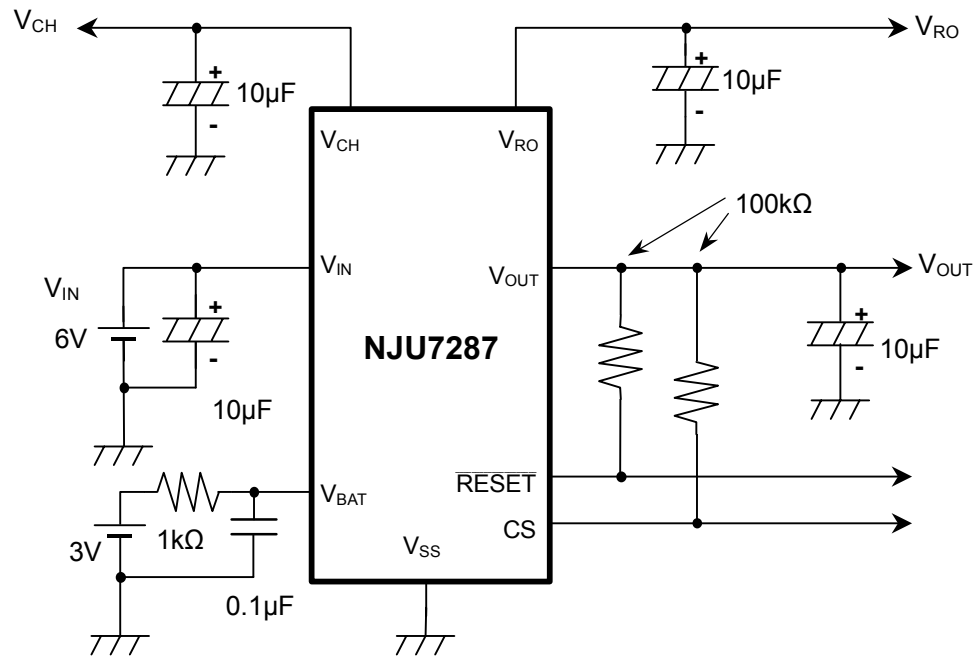


測定回路図対応表

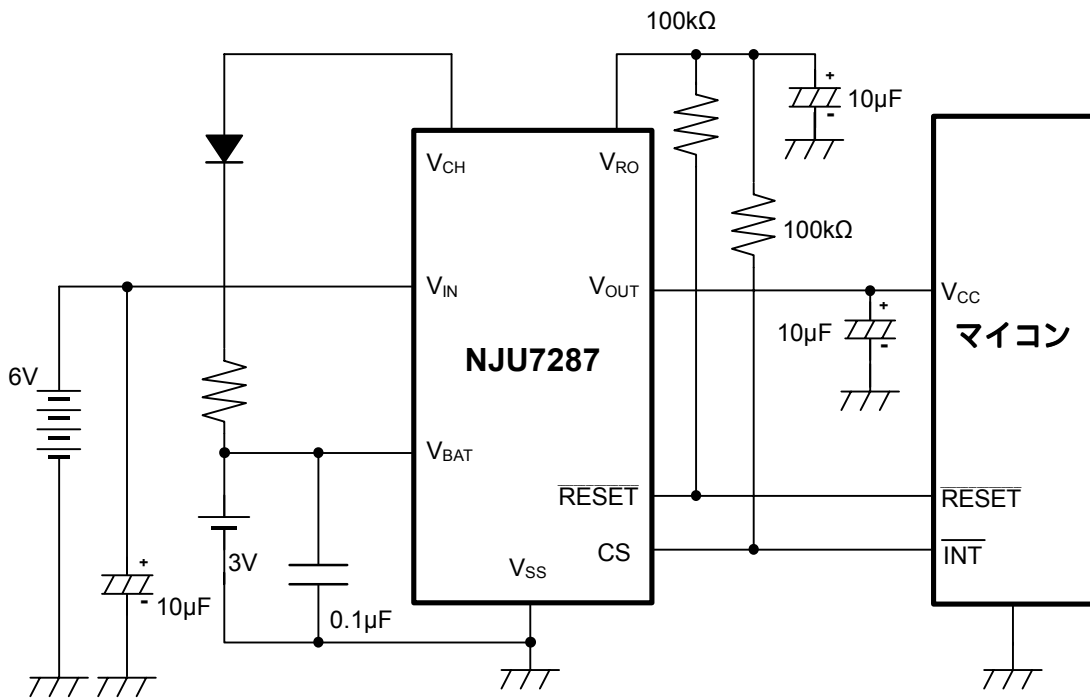
測定項目	測定回路図番号
消費電流	1
バックアップ電源入力電圧	6
出力電圧 1	2
入出力間電位差 1	2
ロードレギュレーション 1A	2
ロードレギュレーション 1B	2
ラインレギュレーション 1	2
出力電圧温度係数 1	2
出力電圧 2	2
入出力間電位差 2	2
ロードレギュレーション 2A	2
ロードレギュレーション 2B	2
ラインレギュレーション 2	2
出力電圧温度係数 2	2
出力電圧 3	2
入出力間電位差 3	2
ロードレギュレーション 3A	2
ロードレギュレーション 3B	2
ラインレギュレーション 3	2
出力電圧温度係数 3	2
検出電圧 1	7
解除電圧 1	7
検出電圧温度係数 1	7
出力電流 1	8
リーク電流 1	8
動作電圧 1	7
検出電圧 2	7
解除電圧 2	7
解除遅延時間	4
検出電圧温度係数 2	7
出力電流 2	8
リーク電流 2	8
動作電圧 2	7
スイッチ電圧	3
V _{BAT} 側スイッチリーク電流	5
V _{BAT} 側スイッチ抵抗	6
スイッチ電圧温度係数	3

NJU7287

応用回路例



バックアップ電池として2次電池を使用する場合



ボルテージレギュレータ 3(REG3)を使用してバックアップ電池をフローティング充電する事が出来ます。

<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もありません。