

S-8425 シリーズは、メイン電源とバックアップ電源の切り換え回路を 1 チップで構成することのできる CMOS IC です。1 チップに 3 個のボルテージレギュレータ、2 個の電圧検出器、電源切り換えスイッチとその制御回路等を内蔵しています。

メイン電源とバックアップ電源の切り換え機能の他に、電源電圧に対応した 2 種類の電圧検出出力信号をマイクロコンピュータなどに供給できます。

また、スイッチ制御に特殊シーケンスを採用することにより、バックアップ電源の有効利用が実現でき、バックアップシステム構築に最適な IC です。

■ 特長

- ・ 低消費電流 通常動作時 : 15 μ A max. ($V_{IN} = 6$ V)
バックアップ時 : 2.1 μ A max.
- ・ ボルテージレギュレータ
 - 出力電圧精度 : $\pm 2\%$
 - 出力電圧 : 2.3 ~ 5.4 V の範囲で 0.1 V ステップで独立に選択可能
- ・ 2 種類 (\overline{CS} 、 \overline{RESET}) の電圧検出器内蔵
 - 検出電圧精度 : $\pm 2\%$
 - 検出電圧 : 2.4 ~ 5.3 V の範囲で 0.1 V ステップで選択可能 (\overline{CS} 電圧検出器)
1.7 ~ 3.4 V の範囲で 0.1 V ステップで選択可能 (\overline{RESET} 電圧検出器)
- ・ \overline{RESET} 解除遅延時間 : 300 μ s min.
- ・ メイン電源とバックアップ電源の切り換え回路を 1 チップで構成可能
- ・ バックアップ電源の有効利用が可能
- ・ 特殊シーケンスの採用
 - メイン電源電圧がスイッチ部の動作する初期電圧に達しない状態では、バックアップ電圧は出力されません。
- ・ 鉛フリー、Sn 100%、ハロゲンフリー^{*1}

*1. 詳細は「■ 品目コードの構成」を参照してください。

■ パッケージ

- 8-Pin TSSOP
- 8-Pin SON(B)

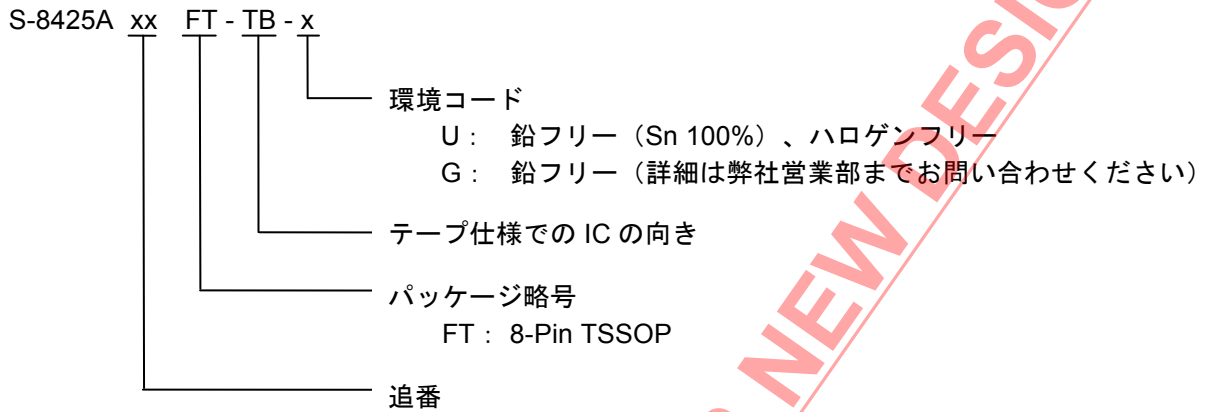
■ 用途

- ・ カメラ一体型 VTR
- ・ デジタルカメラ
- ・ メモリカード
- ・ その他 SRAM バックアップ機器

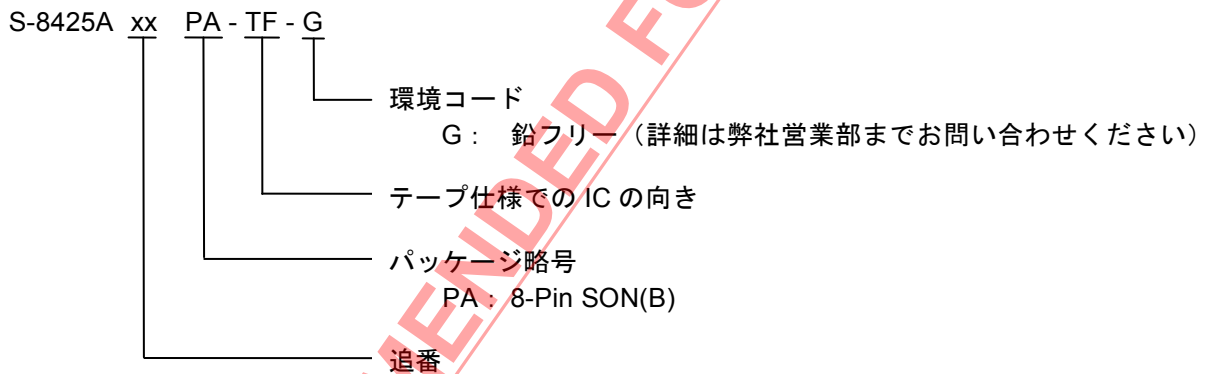
■ 品目コードの構成

1. 製品名

(1) 8-Pin TSSOP



(2) 8-Pin SON(B)



2. パッケージ

パッケージ名		図面コード		
		パッケージ図面	テープ図面	リール図面
8-Pin TSSOP	環境コード = G	FT008-A-P-SD	FT008-E-C-SD	FT008-E-R-SD
	環境コード = U	FT008-A-P-SD	FT008-E-C-SD	FT008-E-R-S1
8-Pin SON(B)		PA008-B-P-SD	PA008-B-C-SD	PA008-B-R-SD

3. 製品名リスト

製品名	パッケージ	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}
S-8425AAAFT-TB-x	8-Pin TSSOP	3.000	3.000	3.300	3.300	3.401	2.200	2.312	+V _{DET1} × 0.85
S-8425AAGFT-TB-U	8-Pin TSSOP	3.000	2.800	2.800	4.300	4.441	1.800	1.880	+V _{DET1} × 0.85
S-8425AAAPA-TF-G	8-Pin SON(B)	3.000	3.000	3.300	3.300	3.401	2.200	2.312	+V _{DET1} × 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 CS 電圧を設定してください。

備考1. 選択範囲は以下のとおりです。

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

-V_{DET1} : 2.4 ~ 5.3 V (0.1 Vステップ)

-V_{DET2} : 1.7 ~ 3.4 V (0.1 Vステップ)

V_{SW1} : +V_{DET1} × 0.85 または +V_{DET1} × 0.77

2. 上記設定電圧値以外をご希望の時は、弊社営業までお問い合わせください。
3. x : G または U
4. Sn 100%、ハロゲンフリー製品をご希望の場合は、環境コード = U の製品をお選びください。

■ ブロック図

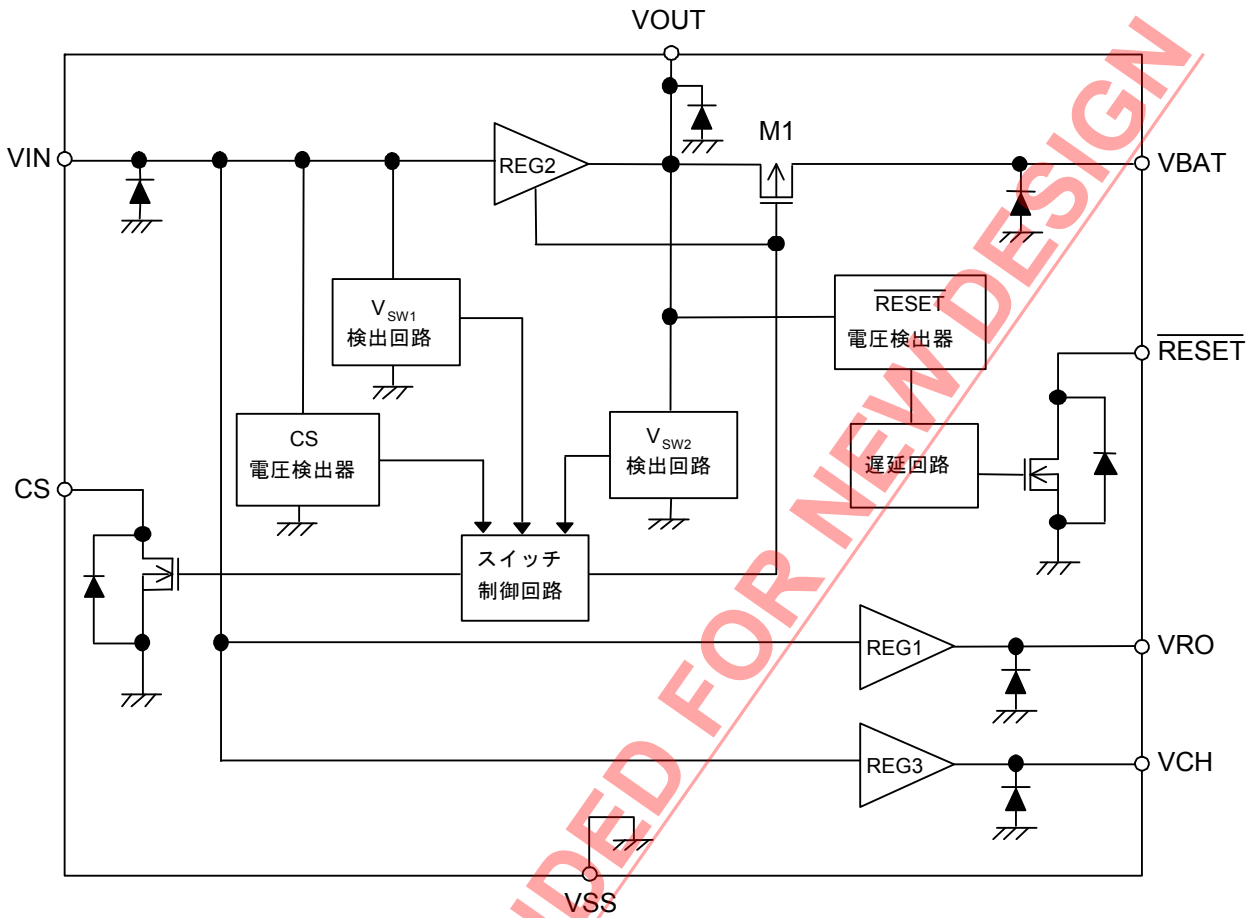
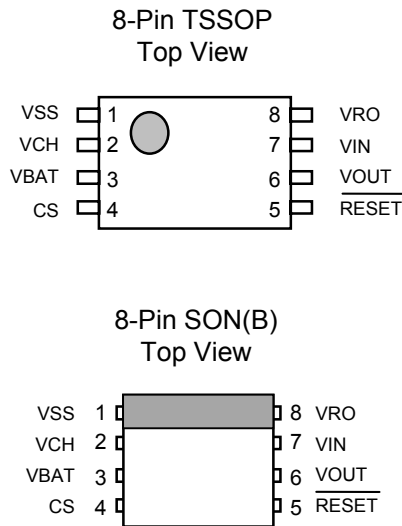


図1 ブロック図

NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

■ ピン配置図



端子番号	端子名	内 容
1	VSS	グランド端子
2	VCH ^{*1}	ボルテージレギュレータ3の出力端子
3	VBAT ^{*1}	バックアップ電源入力端子
4	CS	CS電圧検出器の出力端子
5	RESET	RESET 電圧検出器の出力端子
6	VOUT ^{*1}	ボルテージレギュレータ2の出力端子
7	VIN ^{*1}	メイン電源入力端子
8	VRO ^{*1}	ボルテージレギュレータ1の出力端子

図2 ピン配置図

- *1. VIN、VBAT、VOUT、VRO、VCH端子は、VSS(GND端子)との間にコンデンサを付加してください (■ 標準回路参照)。

■ 絶対最大定格

表1 絶対最大定格

(特記なき場合 : $T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	絶対最大定格	単位
メイン電源入力電圧	V_{IN}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+18$	V
バックアップ電源入力電圧	V_{BAT}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+18$	V
ボルテージレギュレータの出力電圧	V_{RO}, V_{OUT}, V_{CH}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{IN}+0.3$	V
CS出力電圧	V_{CS}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+18$	V
RESET 出力電圧	$V_{\overline{RESET}}$		V
許容損失	P_D	300 (基板未実装時)	mW
		700 ^{*1}	mW
		300 (基板未実装時)	mW
		750 ^{*1}	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-40 ~ +85	°C
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +125	°C

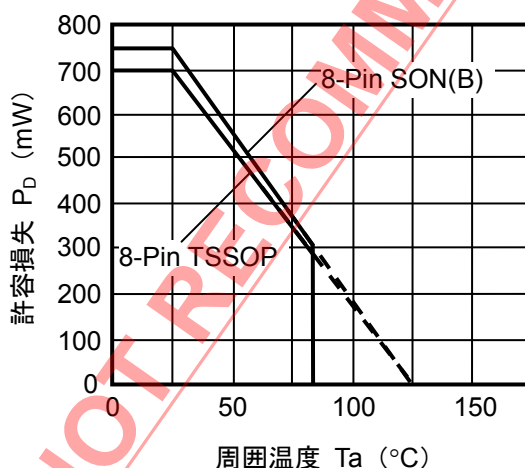
*1. 基板実装時

[実装基板]

- (1) 基板サイズ : 114.3 mm × 76.2 mm × 1.6 mm
- (2) 名称 : JEDEC STANDARD51-7

注意 絶対最大定格とは、どのような条件下でも越えてはならない定格値です。万一この定格値を越えると、製品の劣化などの物理的な損傷を与える可能性があります。

(1) 基板実装時



(2) 基板未実装時

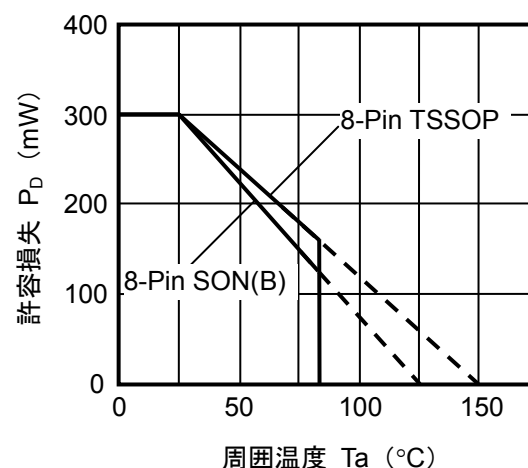


図3 パッケージ許容損失

■ 電気的特性

S-8425AAFT, S-8425AAPA

表2 電気的特性

(特記なき場合 Ta = 25°C)

	項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路	
ボルテージレギュレータ	出力電圧1	V_{RO}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{RO} = 3 \text{ mA}$	2.940	3.000	3.060	V	1	
	ドロップアウト電圧1	V_{drop1}	$I_{RO} = 3 \text{ mA}$	—	41	59	mV		
	負荷安定度1	ΔV_{RO1}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{RO} = 100 \mu\text{A} \sim 20 \text{ mA}$	—	50	100	mV		
	入力安定度1	ΔV_{RO2}	$V_{IN} = 4 \text{ V} \sim 16 \text{ V}, I_{RO} = 3 \text{ mA}$	—	5	20	mV		
	出力電圧温度係数1	$\frac{\Delta V_{RO}}{\Delta T_a \cdot V_{RO}}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C		
	出力電圧2	V_{OUT}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{OUT} = 23 \text{ mA}$	2.940	3.000	3.060	V		
	ドロップアウト電圧2	V_{drop2}	$I_{OUT} = 23 \text{ mA}$	—	187	252	mV		
	負荷安定度2	ΔV_{OUT1}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{OUT} = 100 \mu\text{A} \sim 60 \text{ mA}$	—	50	100	mV		
	入力安定度2	ΔV_{OUT2}	$V_{IN} = 4 \text{ V} \sim 16 \text{ V}, I_{OUT} = 23 \text{ mA}$	—	5	20	mV		
	出力電圧温度係数2	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C		
	出力電圧3	V_{CH}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{CH} = 3 \text{ mA}$	3.234	3.300	3.366	V		
	ドロップアウト電圧3	V_{drop3}	$I_{CH} = 3 \text{ mA}$	—	90	120	mV		
	負荷安定度3	ΔV_{CH1}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{CH} = 100 \mu\text{A} \sim 10 \text{ mA}$	—	50	100	mV		
入力安定度3	ΔV_{CH2}	$V_{IN} = 4.3 \text{ V} \sim 16 \text{ V}, I_{CH} = 3 \text{ mA}$	—	5	20	mV			
出力電圧温度係数3	$\frac{\Delta V_{CH}}{\Delta T_a \cdot V_{CH}}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C			
メイン電源入力電圧	V_{IN}	—	—	—	16	V			
電圧検出器	CS検出電圧	$-V_{DET1}$	V_{IN} 電圧検出	3.234	3.300	3.366	V	2	
	CS解除電圧	$+V_{DET1}$	—	3.319	3.401	3.482	V		
	RESET 検出電圧	$-V_{DET2}$	V_{OUT} 電圧検出	2.156	2.200	2.244	V	9	
	RESET 解除電圧	$+V_{DET2}$	—	2.256	2.312	2.367	V		
	RESET 解除遅延時間	t_{DELAY}	—	0.3	0.8	—	ms		
	動作電圧	V_{opr}	V_{IN} or V_{BAT}	1.7	—	16	V		
	検出電圧温度係数		$\frac{\Delta - V_{DET1}}{\Delta T_a \cdot (-V_{DET1})}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C	2
			$\frac{\Delta - V_{DET2}}{\Delta T_a \cdot (-V_{DET2})}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C	
	シンク電流	I_{SINK}	$V_{DS} = 0.5 \text{ V}$ $V_{IN} = V_{BAT} = 2.0 \text{ V}$	RESET	1.50	2.30	—	mA	3
				CS	1.50	2.30	—	mA	
リーク電流	I_{LEAK}	$V_{DS} = 16 \text{ V}, V_{IN} = 16 \text{ V}$	—	—	0.1	μA			
スイッチ部	スイッチ電圧	V_{SW1}	$V_{BAT} = 2.8 \text{ V}$ V_{IN} 電圧検出	$+V_{DET1}$ $\times 0.83$	$+V_{DET1}$ $\times 0.85$	$+V_{DET1}$ $\times 0.87$	V	4	
	CS出力禁止電圧	V_{SW2}	$V_{BAT} = 3 \text{ V}$ V_{OUT} 電圧検出	V_{OUT} $\times 0.93$	V_{OUT} $\times 0.95$	V_{OUT} $\times 0.97$	V	5	
	V_{BAT} 側スイッチリーク電流	I_{LEAK}	$V_{IN} = 3.6 \text{ V}, V_{BAT} = 0 \text{ V}$	—	—	0.1	μA	6	
	V_{BAT} 側スイッチ抵抗	R_{SW}	$V_{IN} = \text{オープン}$ $V_{BAT} = 3 \text{ V}, I_{OUT} = 10 \mu\text{A} \sim 500 \mu\text{A}$	—	30	60	Ω	7	
	スイッチ電圧温度係数	$\frac{\Delta V_{SW1}}{\Delta T_a \cdot V_{SW1}}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C	4	
	CS出力禁止電圧温度係数	$\frac{\Delta V_{SW2}}{\Delta T_a \cdot V_{SW2}}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C	5	
総合	消費電流	I_{SS1}	$V_{IN} = 3.6 \text{ V}, \text{無負荷}$	—	7	15	μA	8	
		I_{BAT1}	$V_{BAT} = 3 \text{ V}$	—	—	0.1	μA		
		I_{BAT2}	$V_{IN} = \text{オープン}$	$T_a = 25^\circ\text{C}$	—	1.0	2.1		μA
	$V_{BAT} = 3 \text{ V}, \text{無負荷}$		$T_a = 85^\circ\text{C}$	—	—	3.5	μA		
バックアップ電源入力電圧	V_{BAT}	—	2.0	—	4.0	V	7		

備考 測定回路欄の番号は、■ 測定回路の回路番号に対応しています。

S-8425AAGFT

表3 電気的特性

(特記なき場合 Ta=25°C)

	項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路	
ボルテージレギュレータ	出力電圧1	V_{RO}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{RO} = 3 \text{ mA}$	2.940	3.000	3.060	V	1	
	ドロップアウト電圧1	V_{drop1}	$I_{RO} = 3 \text{ mA}$	—	41	59	mV		
	負荷安定度1	ΔV_{RO1}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{RO} = 100 \mu\text{A} \sim 20 \text{ mA}$	—	50	100	mV		
	入力安定度1	ΔV_{RO2}	$V_{IN} = 4 \text{ V} \sim 16 \text{ V}, I_{RO} = 3 \text{ mA}$	—	5	20	mV		
	出力電圧温度係数1	$\frac{\Delta V_{RO}}{\Delta T_a \cdot V_{RO}}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C		
	出力電圧2	V_{OUT}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{OUT} = 23 \text{ mA}$	2.744	2.800	2.856	V		
	ドロップアウト電圧2	V_{drop2}	$I_{OUT} = 23 \text{ mA}$	—	187	252	mV		
	負荷安定度2	ΔV_{OUT1}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{OUT} = 100 \mu\text{A} \sim 60 \text{ mA}$	—	50	100	mV		
	入力安定度2	ΔV_{OUT2}	$V_{IN} = 3.8 \text{ V} \sim 16 \text{ V}, I_{OUT} = 23 \text{ mA}$	—	5	20	mV		
	出力電圧温度係数2	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C		
	出力電圧3	V_{CH}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{CH} = 3 \text{ mA}$	2.744	2.800	2.856	V		
	ドロップアウト電圧3	V_{drop3}	$I_{CH} = 3 \text{ mA}$	—	90	120	mV		
	負荷安定度3	ΔV_{CH1}	$V_{IN} = 7.2 \text{ V}, I_{CH} = 100 \mu\text{A} \sim 10 \text{ mA}$	—	50	100	mV		
	入力安定度3	ΔV_{CH2}	$V_{IN} = 3.8 \text{ V} \sim 16 \text{ V}, I_{CH} = 3 \text{ mA}$	—	5	20	mV		
出力電圧温度係数3	$\frac{\Delta V_{CH}}{\Delta T_a \cdot V_{CH}}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C			
メイン電源入力電圧	V_{IN}	—	—	—	16	V	2		
CS検出電圧	$-V_{DET1}$	V_{IN} 電圧検出	4.214	4.300	4.386	V			
CS解除電圧	$+V_{DET1}$	—	4.335	4.441	4.548	V			
RESET 検出電圧	$-V_{DET2}$	V_{OUT} 電圧検出	1.764	1.800	1.836	V			
RESET 解除電圧	$+V_{DET2}$	—	1.835	1.880	1.925	V			
RESET 解除遅延時間	t_{DELAY}	—	0.3	0.8	—	ms			
動作電圧	V_{OPR}	V_{IN} or V_{BAT}	1.7	—	16	V			
検出電圧温度係数		$\frac{\Delta - V_{DET1}}{\Delta T_a \cdot (-V_{DET1})}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—		ppm/ °C	
		$\frac{\Delta - V_{DET2}}{\Delta T_a \cdot (-V_{DET2})}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—		ppm/ °C	
シンク電流	I_{SINK}	$V_{DS} = 0.5 \text{ V}$ $V_{IN} = V_{BAT} = 2.0 \text{ V}$	RESET	1.50	2.30	—		mA	
			CS	1.50	2.30	—	mA		
リーク電流	I_{LEAK}	$V_{DS} = 16 \text{ V}, V_{IN} = 16 \text{ V}$	—	—	0.1	μA			
スイッチ部	スイッチ電圧	V_{SW1}	$V_{BAT} = 2.8 \text{ V}$ V_{IN} 電圧検出	$+V_{DET1} \times 0.83$	$+V_{DET1} \times 0.85$	$+V_{DET1} \times 0.87$	V	4	
	CS出力禁止電圧	V_{SW2}	$V_{BAT} = 3 \text{ V}$ V_{OUT} 電圧検出	$V_{OUT} \times 0.93$	$V_{OUT} \times 0.95$	$V_{OUT} \times 0.97$	V	5	
	V_{BAT} 側スイッチリーク電流	I_{LEAK}	$V_{IN} = 3.6 \text{ V}, V_{BAT} = 0 \text{ V}$	—	—	0.1	μA	6	
	V_{BAT} 側スイッチ抵抗	R_{SW}	$V_{IN} = \text{オープン}$ $V_{BAT} = 3 \text{ V}, I_{OUT} = 10 \mu\text{A} \sim 500 \mu\text{A}$	—	30	60	Ω	7	
	スイッチ電圧温度係数	$\frac{\Delta V_{SW1}}{\Delta T_a \cdot V_{SW1}}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C	4	
	CS出力禁止電圧温度係数	$\frac{\Delta V_{SW2}}{\Delta T_a \cdot V_{SW2}}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	—	± 100	—	ppm/ °C	5	
総合	消費電流	I_{SS1}	$V_{IN} = 3.6 \text{ V}, \text{無負荷}$	—	7	15	μA	8	
		I_{BAT1}	$V_{BAT} = 3 \text{ V}$	—	—	0.1	μA		
		I_{BAT2}	$V_{IN} = \text{オープン}$ $V_{BAT} = 3 \text{ V}, \text{無負荷}$	$T_a = 25^\circ\text{C}$	—	1.0	2.1		μA
				$T_a = 85^\circ\text{C}$	—	—	3.5		μA
バックアップ電源入力電圧	V_{BAT}	—	2.0	—	4.0	V	7		

備考 測定回路欄の番号は、■ 測定回路の回路番号に対応しています。

■ 測定回路

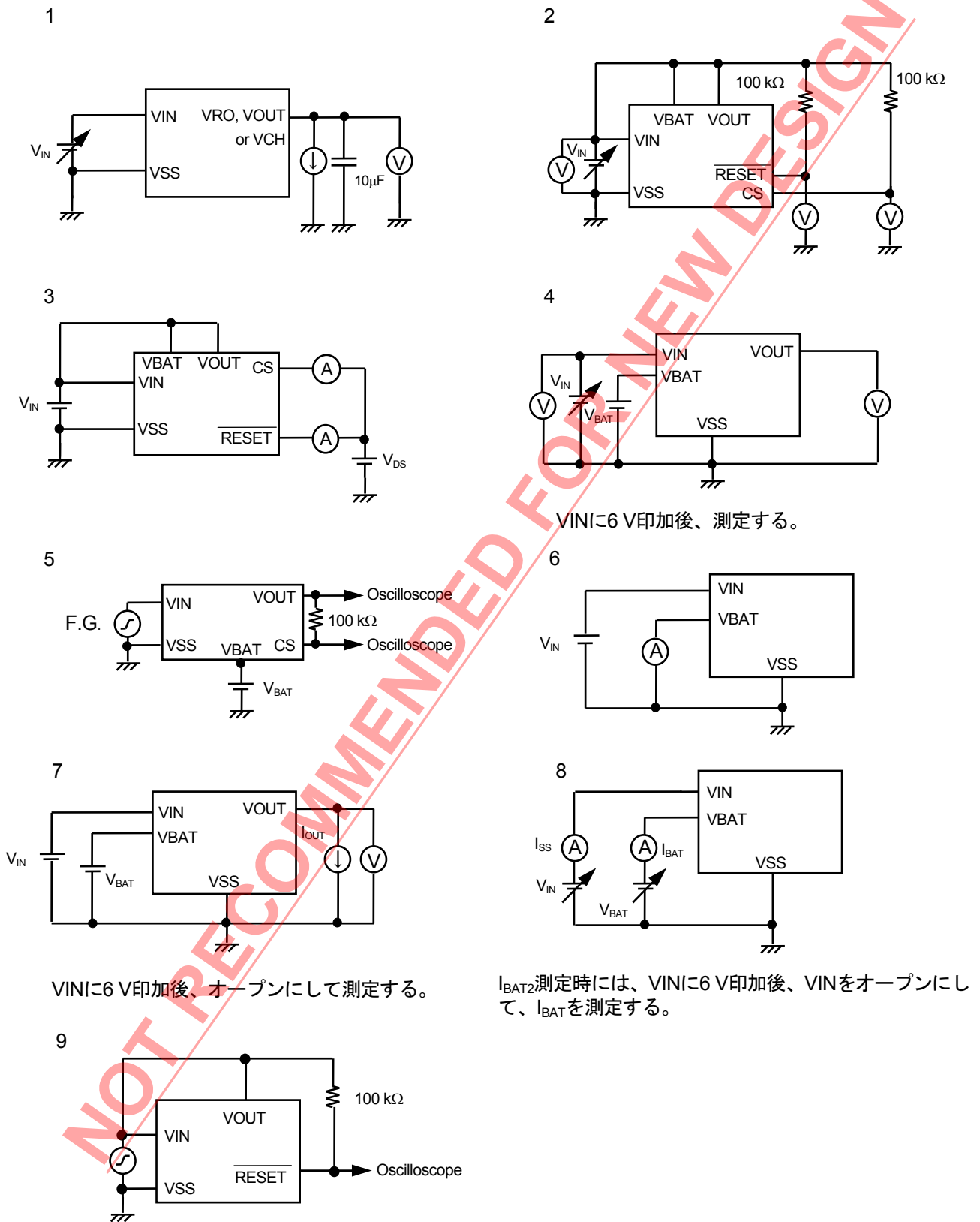
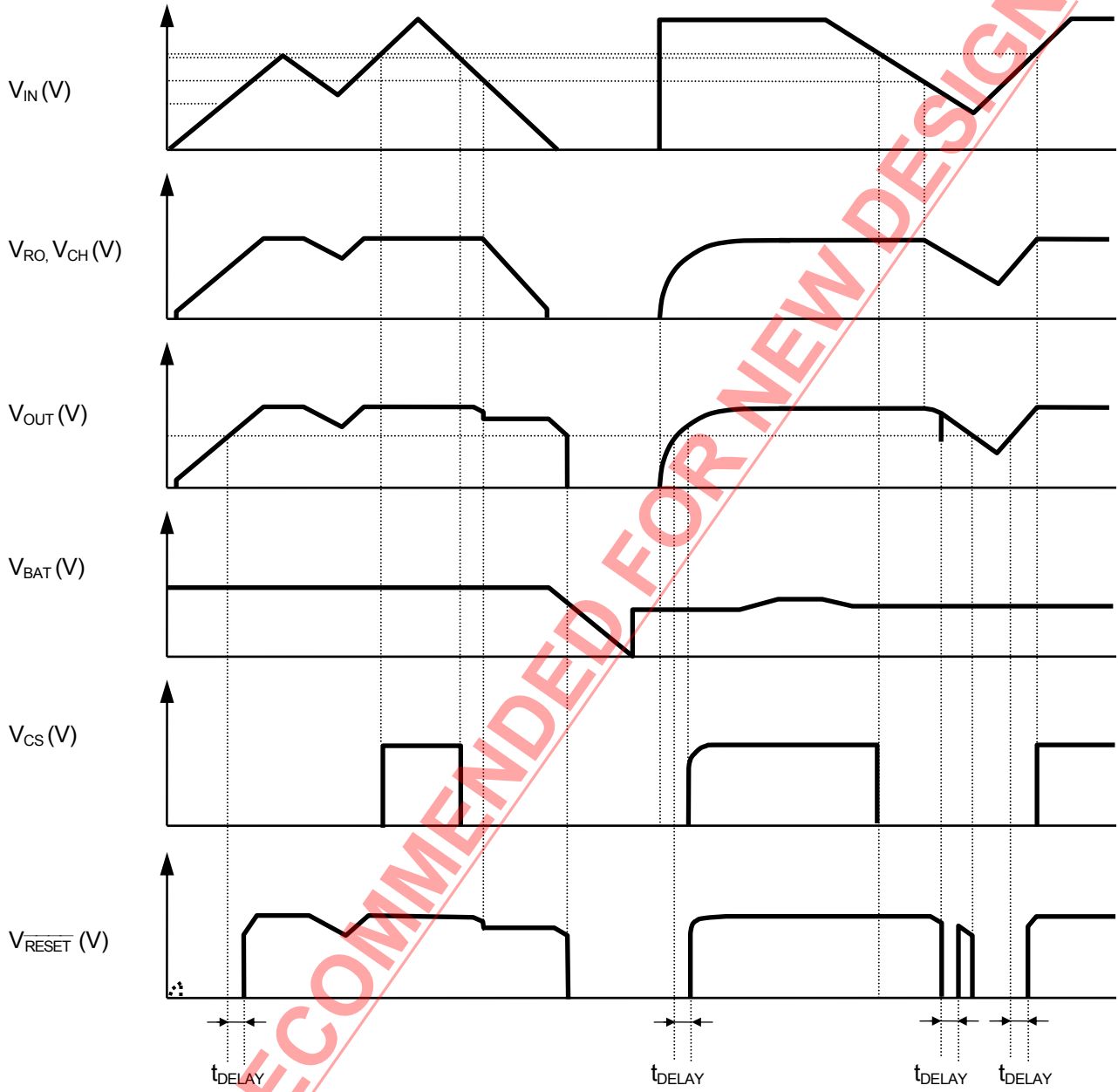


図4 測定回路

■ タイミングチャート



備考 CS、RESET は、V_{OUT}にプルアップされています。縦軸は任意スケールです。

図5 タイミングチャート

■ 動作説明

S-8425 シリーズの内部構成は、以下のとおりです。

- ・ 入力電圧 V_{IN} を定電圧化して、 V_{RO} に出力するボルテージレギュレータ 1
- ・ 入力電圧 V_{IN} を定電圧化して、 V_{OUT} に出力するボルテージレギュレータ 2
- ・ 入力電圧 V_{IN} を定電圧化して、 V_{CH} に出力するボルテージレギュレータ 3
- ・ 入力電圧 V_{IN} を監視する CS 電圧検出器
- ・ 出力電圧 V_{OUT} を監視する \overline{RESET} 電圧検出器
- ・ スイッチ部

以下にそれぞれの機能と動作について説明します。

1. ボルテージレギュレータ

ドロップアウト電圧の小さいボルテージレギュレータが内蔵されています。VRO、VOUT、VCH 端子（ボルテージレギュレータの出力端子）電圧は 2.3 ~ 5.4 V の範囲で 0.1 V ステップで独立に出力電圧を選択できます。

【ドロップアウト電圧 V_{drop1} 、 V_{drop2} 、 V_{drop3} 】

電気的特性の表に記載されている出力電圧 1 の条件のときに、VRO 端子から出力される電圧を $V_{RO(E)}$ とします。入力電圧 V_{IN} を下げて行き、VRO 端子からの出力電圧が $V_{RO(E)}$ の 98% となるときの入力電圧を V_{IN1} とすると、ドロップアウト電圧 V_{drop1} は次の式により定義されます。

$$V_{drop1} = V_{IN1} - V_{RO(E)} \times 0.98$$

同様にして、電気的特性の表に記載されている出力電圧 2、3 の条件で出力される端子の電圧をそれぞれ $V_{OUT(E)}$ 、 $V_{CH(E)}$ とし、各端子からの出力電圧が $V_{OUT(E)}$ 、 $V_{CH(E)}$ の 98% となるときの入力電圧を V_{IN2} 、 V_{IN3} とすると、ドロップアウト電圧 V_{drop2} 、 V_{drop3} は次の式により定義されます。

$$V_{drop2} = V_{IN2} - V_{OUT(E)} \times 0.98$$

$$V_{drop3} = V_{IN3} - V_{CH(E)} \times 0.98$$

2. 電圧検出器

ヒステリシス特性を持った、高精度低消費電流の電圧検出器が2個内蔵されています。CS電圧検出器はVINとVBATの両端子から電力が供給されているので、メイン電源またはバックアップ電源が動作電圧範囲内(1.7 ~ 16 V) にあれば出力が不定になることはありません。なお、出力はすべてNchオープンドレインですので、100 kΩ程度のプルアップ抵抗が必要です。

2.1 CS電圧検出器

CS電圧検出器は、入力電圧 V_{IN} (VIN端子電圧) を監視しています。検出電圧は、2.4 ~ 5.3 Vの範囲で0.1 Vステップで選択できます。検出結果はCS端子に出力され、検出電圧以下ではロウレベルを、解除電圧以上ではハイレベルをそれぞれ出力します（ただし、VOUT端子電圧がCS出力禁止電圧 (V_{SW2}) の場合はロウレベルになります）。

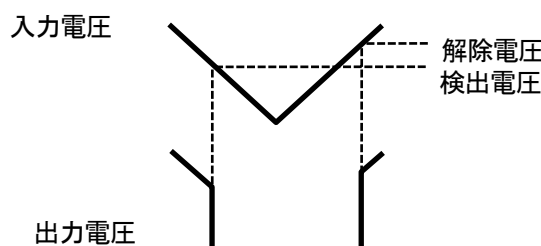


図6 電圧検出器の検出と解除電圧の定義

2.2 $\overline{\text{RESET}}$ 電圧検出器

$\overline{\text{RESET}}$ 電圧検出器は、出力電圧 V_{OUT} (V_{OUT} 端子電圧) を監視しています。検出電圧は、1.7 ~ 3.4 V の範囲で0.1 Vステップで選択できます。検出結果は $\overline{\text{RESET}}$ 端子に出力され、検出電圧以下ではロウレベルを、解除電圧以上ではハイレベルをそれぞれ出力します。なお、 V_{OUT} 端子電圧が1.0 V以上ならば $\overline{\text{RESET}}$ 端子の出力は、正常論理を出力します。

S-8425シリーズは $\overline{\text{RESET}}$ 解除遅延回路を内蔵しています。

【 $\overline{\text{RESET}}$ 解除遅延時間 (t_{DELAY})】

V_{OUT} 端子電圧が、 $\overline{\text{RESET}}$ 解除電圧値 ($+V_{\text{DET2}}$) を超えてから実際に $\overline{\text{RESET}}$ 端子の出力が反転するまでの時間を $\overline{\text{RESET}}$ 解除遅延時間といいます。

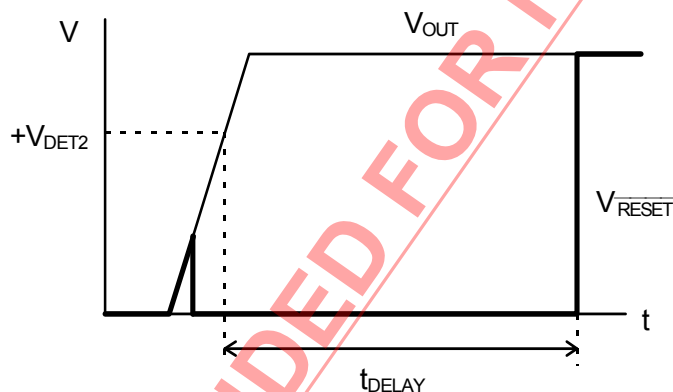


図7 $\overline{\text{RESET}}$ 解除遅延時間 (t_{DELAY})の定義

3. スイッチ部

スイッチ部は V_{SW1} 、 V_{SW2} 検出回路、スイッチ制御回路、ボルテージレギュレータ2およびスイッチトランジスタM1から構成されています(図8 スイッチ部参照)。

3.1 V_{SW1} 検出回路

V_{SW1} 検出回路は、電源電圧 V_{IN} を監視し、検出結果をスイッチ制御回路へ送信します。検出電圧 (V_{SW1}) は、CS 解除電圧 $+V_{\text{DET1}}$ の $77\pm 2\%$ または $85\pm 2\%$ に設定できます。

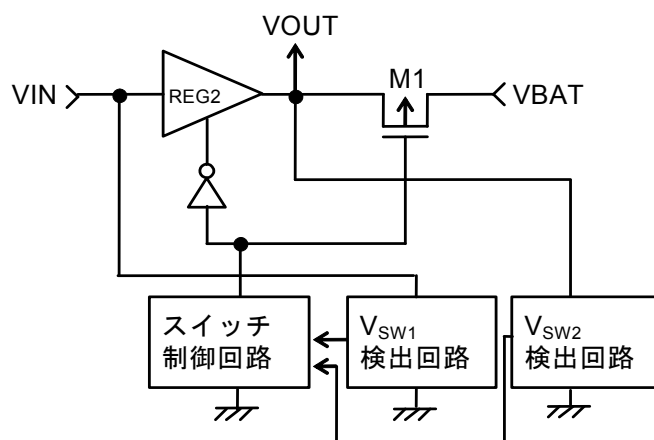


図8 スイッチ部

3.2 V_{SW2} 検出回路

V_{SW2} 検出回路には、VOUT端子電圧を監視し、CS解除電圧出力をVOUT端子電圧が V_{SW2} 電圧に上昇するまで、ロウレベルに保持させる機能があります。VOUT端子電圧がボルテージレギュレータ2の出力電圧 (V_{OUT}) の $95\pm 2\%$ に上昇したその時に、VIN端子電圧がCS解除電圧 ($+V_{DET1}$) 以上に上昇しているとCS端子の出力をロウレベルからハイレベルに変化させます。一方、VIN端子電圧がCS検出電圧 ($-V_{DET1}$) 以下に下がれば、 V_{SW2} 電圧とは無関係にCS端子の出力は、ハイレベルからロウレベルに変化します。

また、VOUT端子電圧がアンダーシュートを起こし、 V_{SW2} 電圧以下に下がっても、VIN端子電圧がCS検出電圧 ($-V_{DET1}$) 以上であれば、CS端子の出力はハイレベルを保持します。

3.3 スイッチ制御回路

スイッチ制御回路は、ボルテージレギュレータ2およびスイッチトランジスタM1を制御しています。電源電圧 V_{IN} (あるいは電源電圧 V_{BAT}) のシーケンスに対応して特殊シーケンス状態と、通常シーケンス状態とがあります。電源電圧 V_{IN} が上昇し、CS解除電圧 ($+V_{DET1}$) 以上になると通常シーケンス状態に入り、それまでは特殊シーケンス状態を保持します。

(1) 特殊シーケンス状態

スイッチ制御回路は、初期状態からメイン電源電圧 V_{IN} が接続され、CS解除電圧 ($+V_{DET1}$) 以上に達するまでは、バックアップ電源の消費を防ぐため、 V_{SW1} 検出回路の状態に関わらず、ボルテージレギュレータ2をONし、スイッチトランジスタM1をOFFとしています。この状態を特殊シーケンス状態と呼びます。

(2) 通常シーケンス状態

スイッチ制御回路は、特殊シーケンス状態から一度でもメイン電源電圧 V_{IN} がCS解除電圧 ($+V_{DET1}$) 以上に達すると、通常シーケンス状態になります。

一旦通常シーケンスに入ると、電源電圧 V_{IN} によって、表4のようにボルテージレギュレータ2とスイッチトランジスタM1のON/OFFを切り換えます。なお、ボルテージレギュレータ2がOFFからONへの切り換えに要する時間は、最大で数百 μ sかかります。この期間は、ボルテージレギュレータ2とスイッチトランジスタM1がともにOFFになり、VOUT端子電圧が降下することがあります。これを防止するために、VOUT端子には必ず10 μ F以上のコンデンサを付加してください。

また、VOUT端子電圧が $\overline{\text{RESET}}$ 検出電圧以下になると、特殊シーケンス状態に戻ります。

表4 電源電圧 V_{IN} によるボルテージレギュレータ2とスイッチトランジスタM1のON/OFF切り換え

電源電圧 V_{IN}	ボルテージレギュレータ2	スイッチトランジスタM1	VOUT端子電圧
$V_{IN} > V_{SW1}$	ON	OFF	V_{OUT}
$V_{IN} < V_{SW1}$	OFF	ON	$V_{BAT} - V_{dif}$

3.4 スイッチトランジスタ M1

VIN端子からVOUT端子へのスイッチは、ボルテージレギュレータ2によって兼用されています。ボルテージレギュレータ2がOFFすれば、VOUT端子からVIN端子への電流の逆流はありません。

また、ボルテージレギュレータ2の出力電圧は、2.3 ~ 5.4 Vの範囲で0.1 Vステップで選択できます。

スイッチトランジスタ M1 の ON 抵抗は、60 Ω以下 ($I_{OUT} = 10 \sim 500 \mu A$ 時) です。

したがって、M1 が ON して VOUT 端子が VBAT 端子に接続されると、M1 による電圧降下 V_{dif} は最大で $60 \times I_{OUT}$ (出力電流) となり、VOUT 端子には最小で $V_{BAT} - V_{dif} (max.)$ が出力されます。

なお、ボルテージレギュレータ2がONで、M1がOFFの時、M1のリーク電流はVBAT端子を接地 (VSS端子) した状態で、 $0.1 \mu A max.$ ($V_{IN} = 6 V$ 、 $T_a = 25^\circ C$ 時) におさえられています。

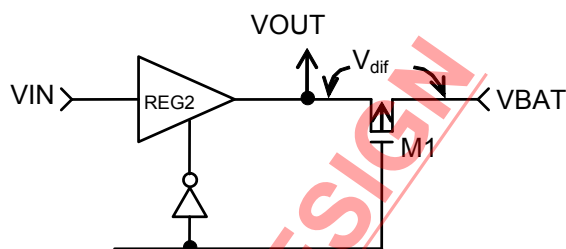


図9 V_{dif} の定義

NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

■ 過渡応答特性

1. 入力電圧変動による過渡応答特性

入力電圧の変動は、電源投入 (0 V→10 V の矩形波) を印加した場合と電源変動 (6 V↔10 V の矩形波) を印加した場合とで異なります。それぞれの場合について、リングング波形とパラメータ依存性を示します。また、参考までに測定回路を示します。

電源投入 : 0 V→10 V の矩形波の場合

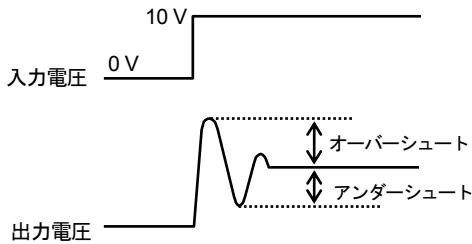


図10 電源投入 : 0 V→10 V の矩形波の場合

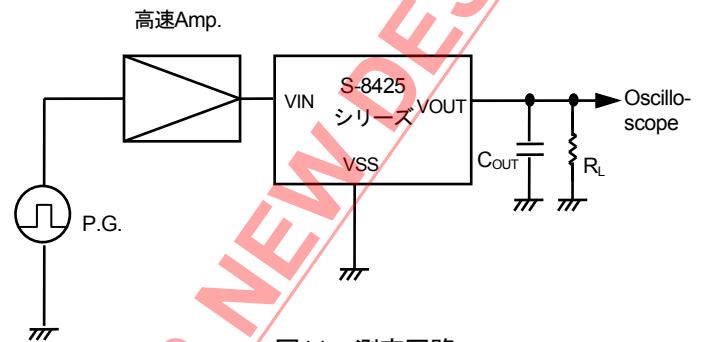


図11 測定回路

電源投入

VOUT 端子

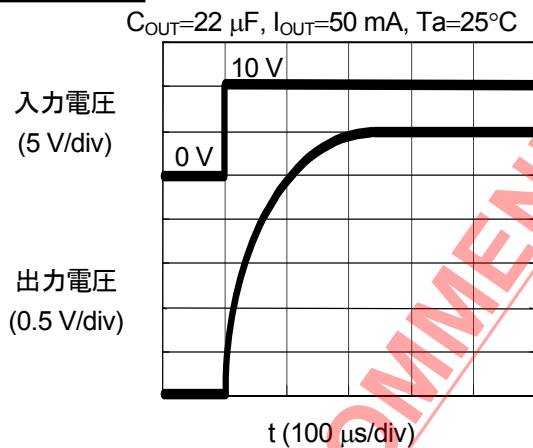


図12 電源投入のリングング波形 (VOUT端子)

VRO 端子

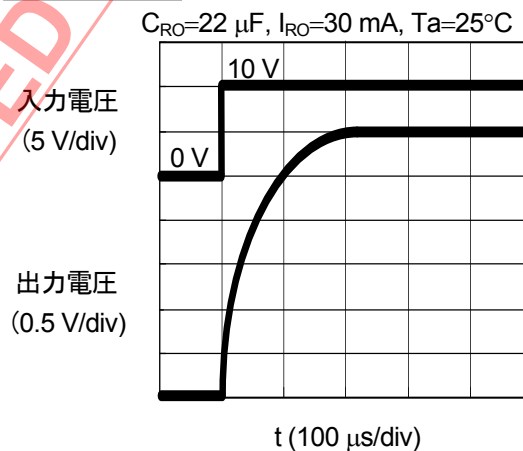


図13 電源投入のリングング波形 (VRO端子)

VCH端子

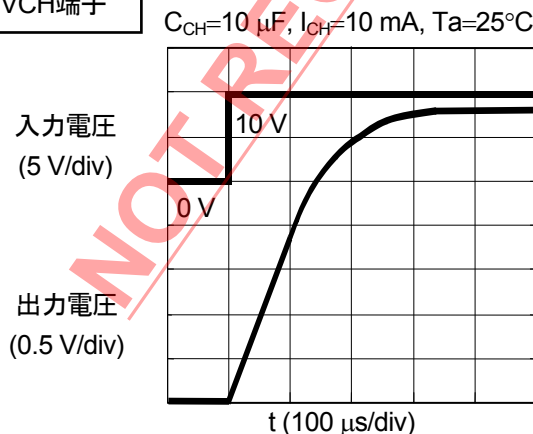


図14 電源投入のリングング波形 (VCH端子)

電源変動：6 V↔10 V の矩形波の場合

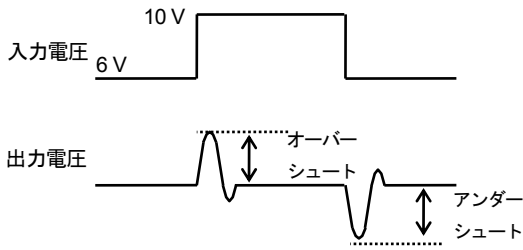


図15 電源変動：6 V↔10 Vの矩形波の場合

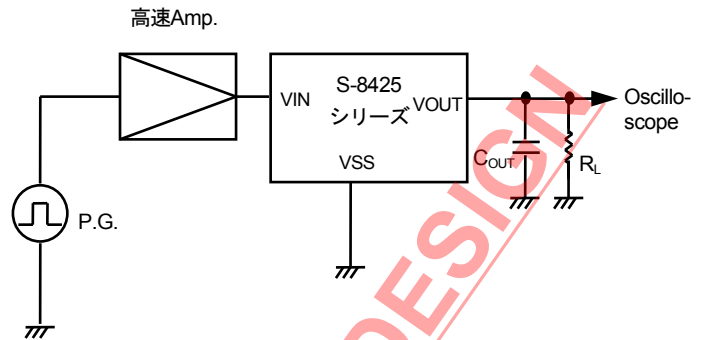


図16 測定回路

電源変動

VOUT端子

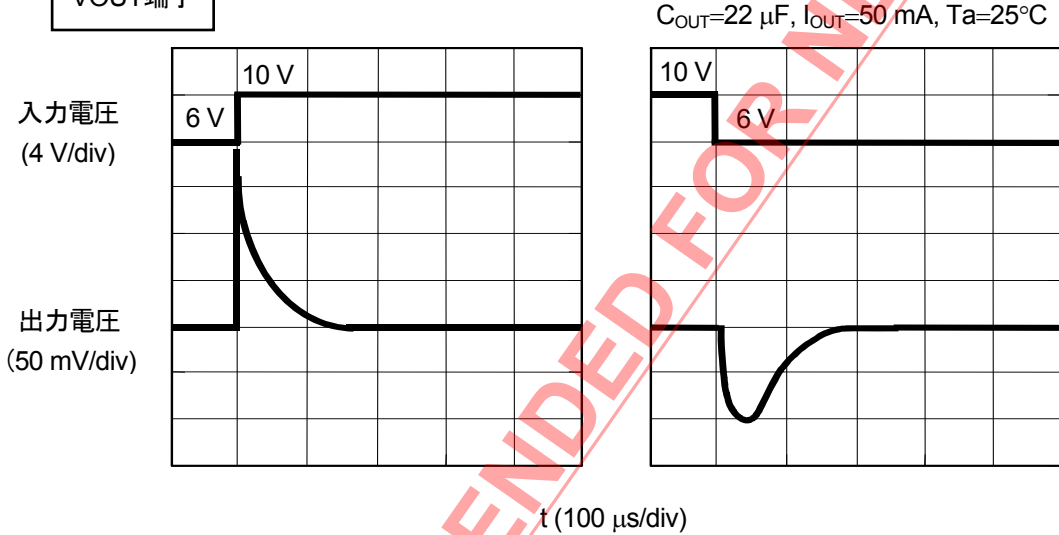


図17 電源変動のリングング波形 (VOUT端子)

VRO端子

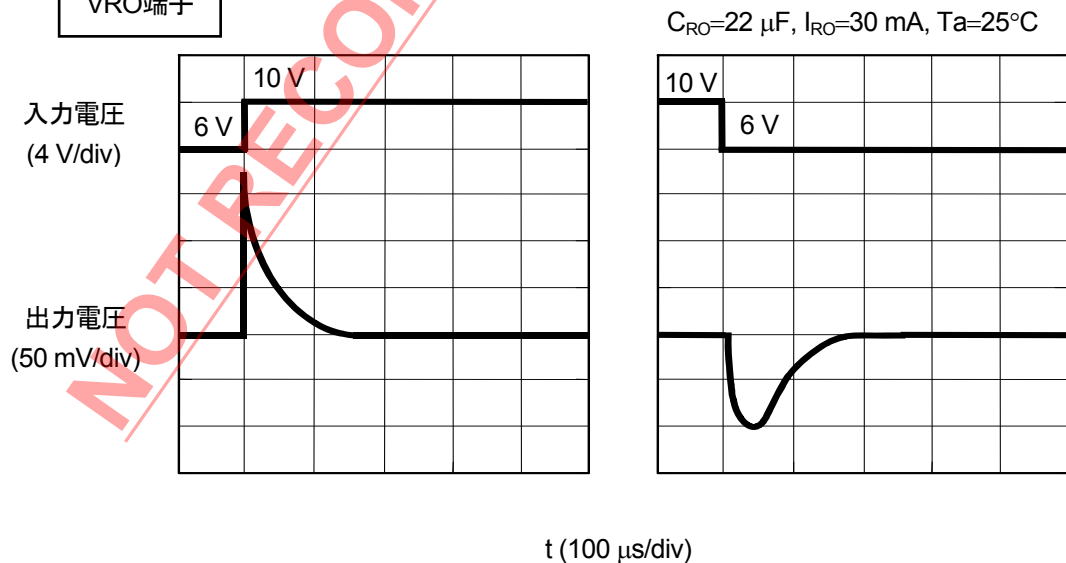


図18 電源変動のリングング波形 (VRO端子)

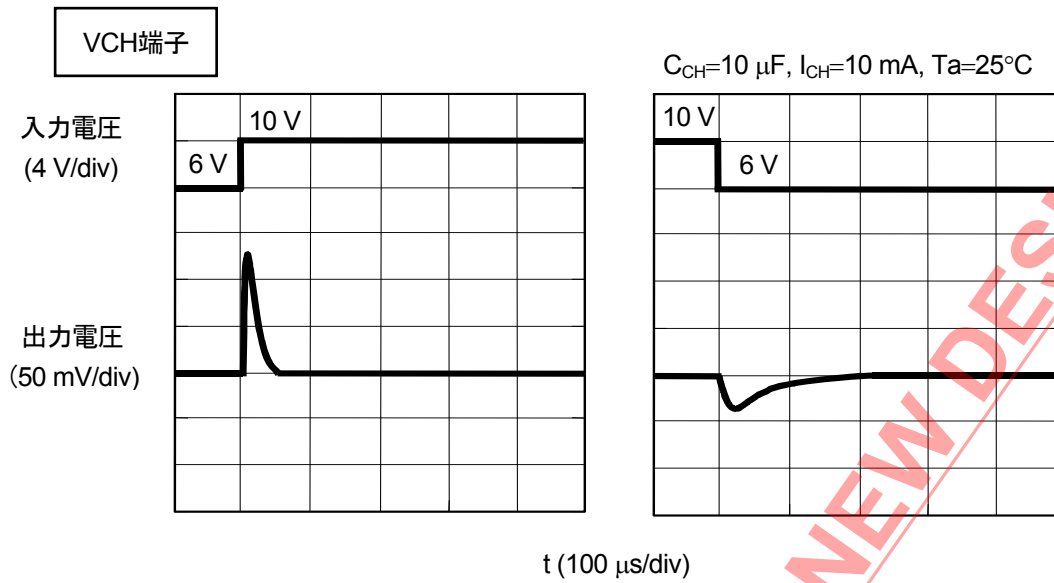


図19 電源変動のリングング波形 (VCH端子)

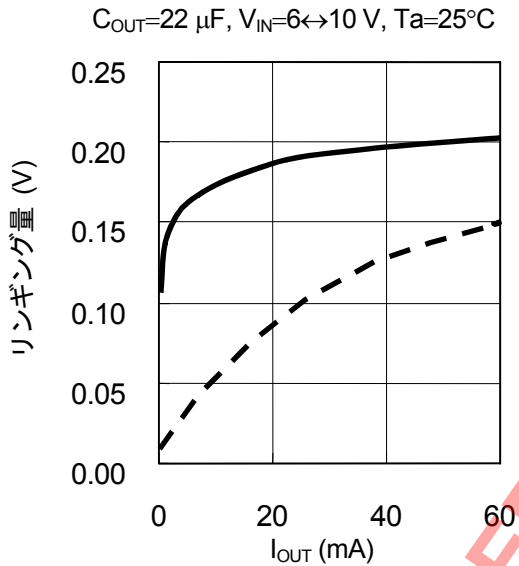
NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

参考データ：出力電流 (I_{OUT})、負荷容量 (C_{OUT})、入力変動量 (ΔV_{IN})、温度 (T_a) の依存性

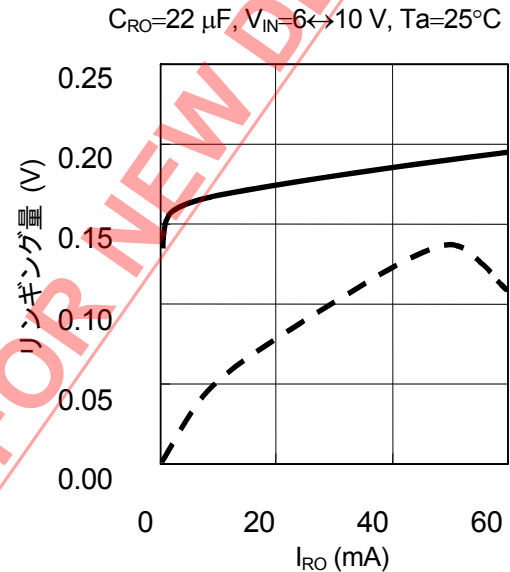
参考までに、VOUT 端子、VRO 端子、VCH 端子に発生するリングング量を出力電流 (I_{OUT})、負荷容量 (C_{OUT})、入力変動量 (ΔV_{IN})、および温度 (T_a) をパラメータとして測定した結果を次に示します。

1.1 I_{OUT} 依存性

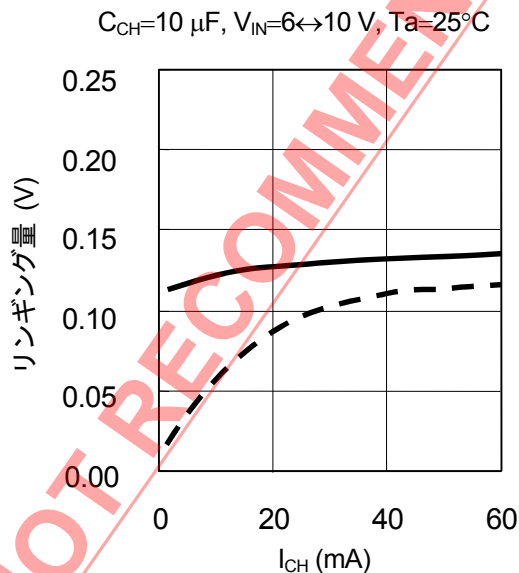
(1) VOUT 端子



(2) VRO 端子



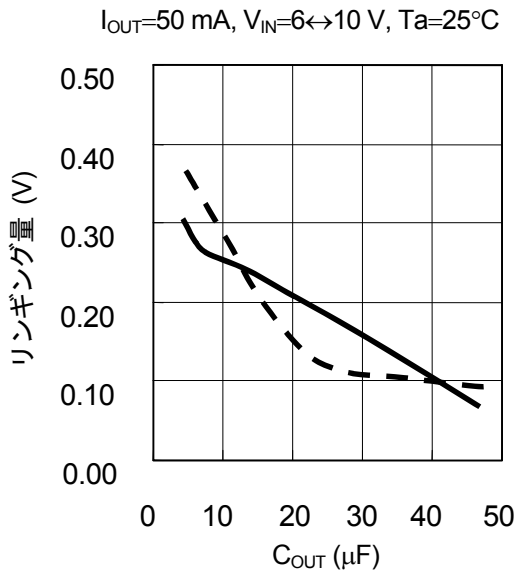
(3) VCH 端子



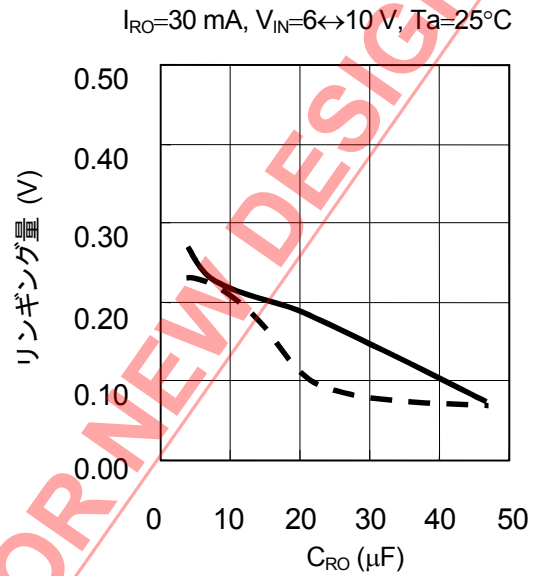
— オーバーシュート
- - - アンダーシュート

1.2 C_{OUT} 依存性

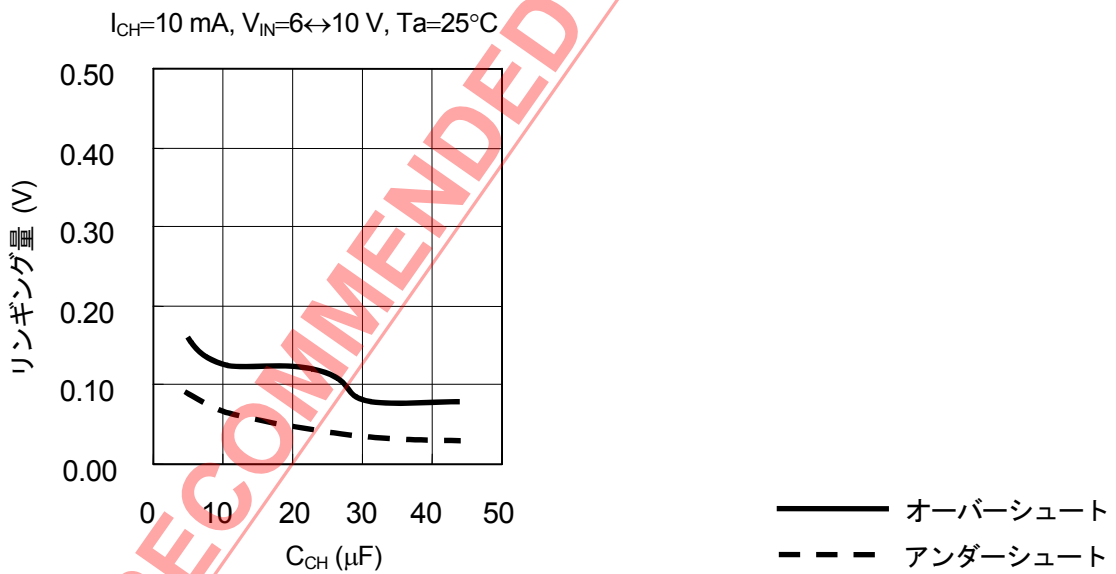
(1) V_{OUT} 端子



(2) V_{RO} 端子



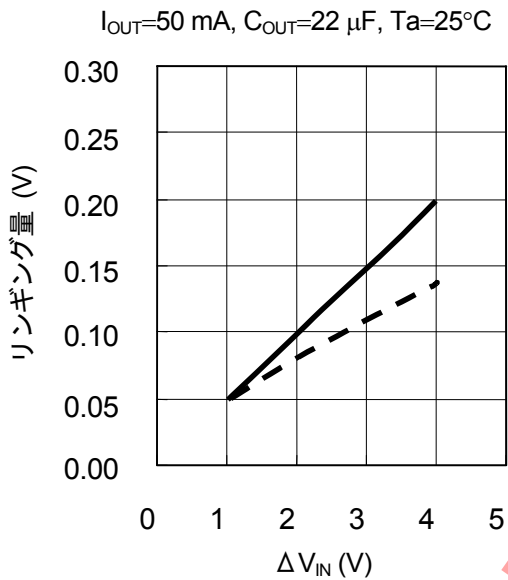
(3) V_{CH} 端子



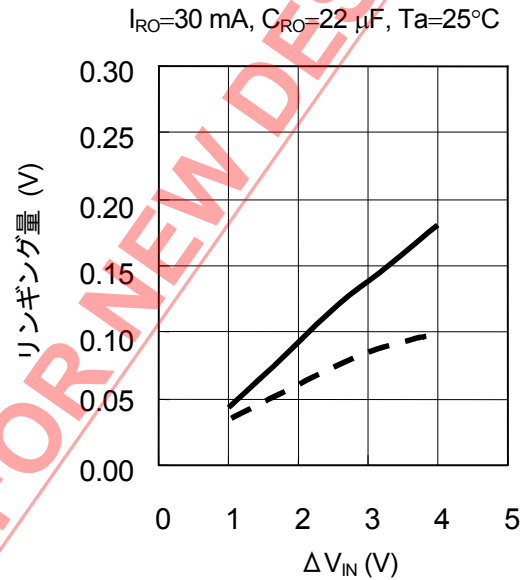
1.3 ΔV_{IN} 依存性

ΔV_{IN} は、低い方の電圧を6Vに固定した場合の高い電圧との差を示しています。
たとえば、 $\Delta V_{IN}=2V$ は、 $6V \leftrightarrow 8V$ ということです。

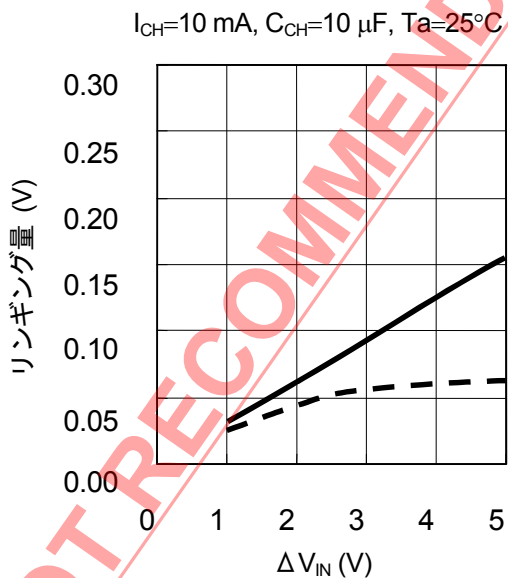
(1) VOUT 端子



(2) VRO 端子



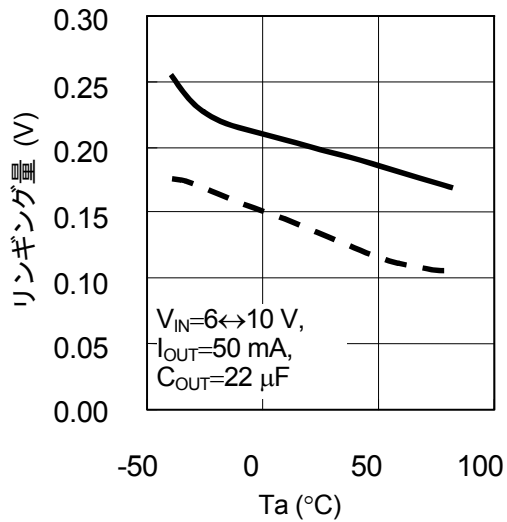
(3) VCH 端子



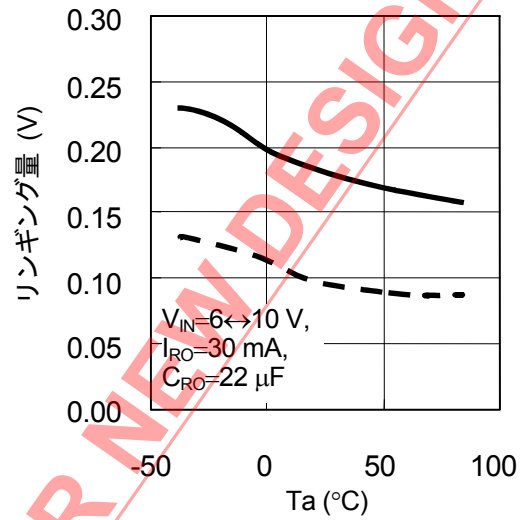
— オーバーシュート
- - - アンダーシュート

1.4 温度依存性

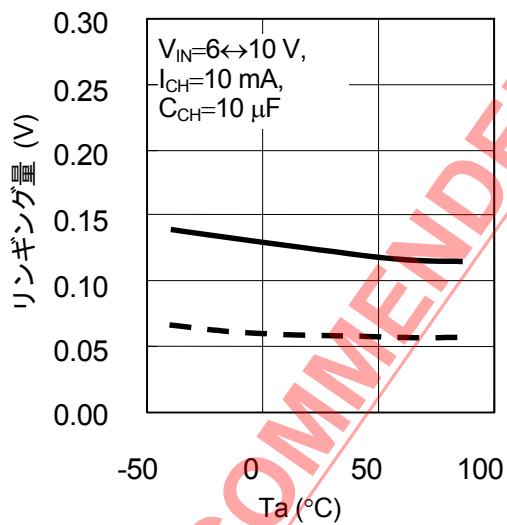
(1) VOUT 端子



(2) VRO 端子



(3) VCH 端子



——— オーバーシュート
- - - アンダーシュート

2. 負荷変動による過渡応答特性

S-8425 シリーズでは、入力電圧を一定にして出力電流を $10\ \mu\text{A} \leftrightarrow 50\ \text{mA}$ (V_{RO} は $10\ \mu\text{A} \leftrightarrow 30\ \text{mA}$ 、 V_{CH} は $10\ \mu\text{A} \leftrightarrow 10\ \text{mA}$) と変動させると、出力電圧にオーバーシュート、アンダーシュートが生じます。図 20 に出力電流による出力電圧の変動の様子を示します。参考までに、図 21 に測定回路を示します。ついで、リングング波形とパラメータ依存性を示します。

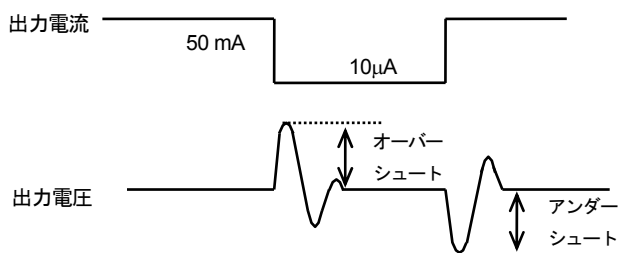


図20 出力電流による出力電圧の変動

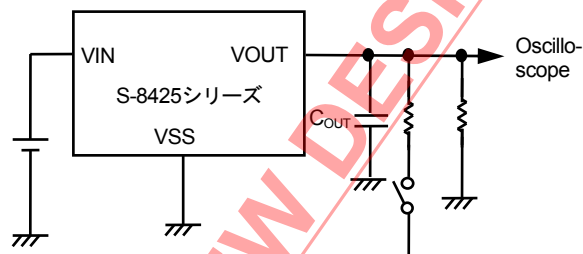


図21 測定回路

負荷変動による V_{OUT} 端子でのリングング波形を図 22 に、 V_{RO} 端子でのリングング波形を図 23 に、 V_{CH} 端子でのリングング波形を図 24 にそれぞれ示します。

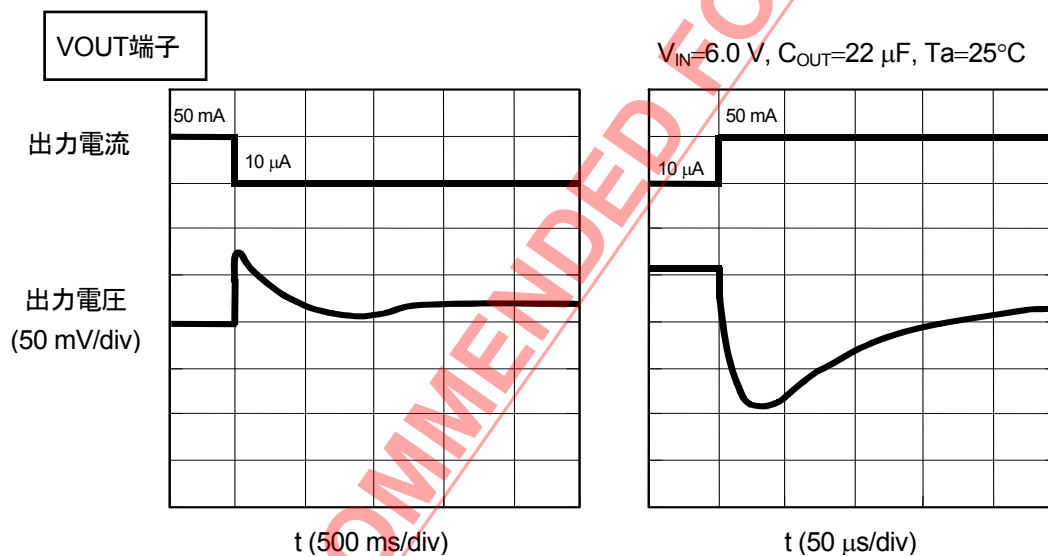


図22 負荷変動によるリングング波形 (V_{OUT} 端子)

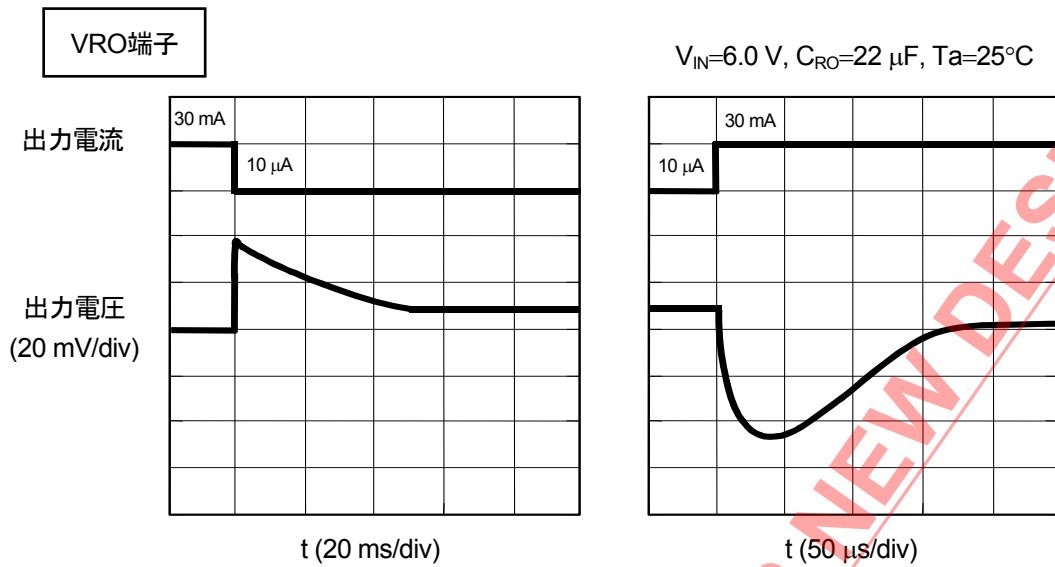


図23 負荷変動によるリングング波形 (VRO端子)

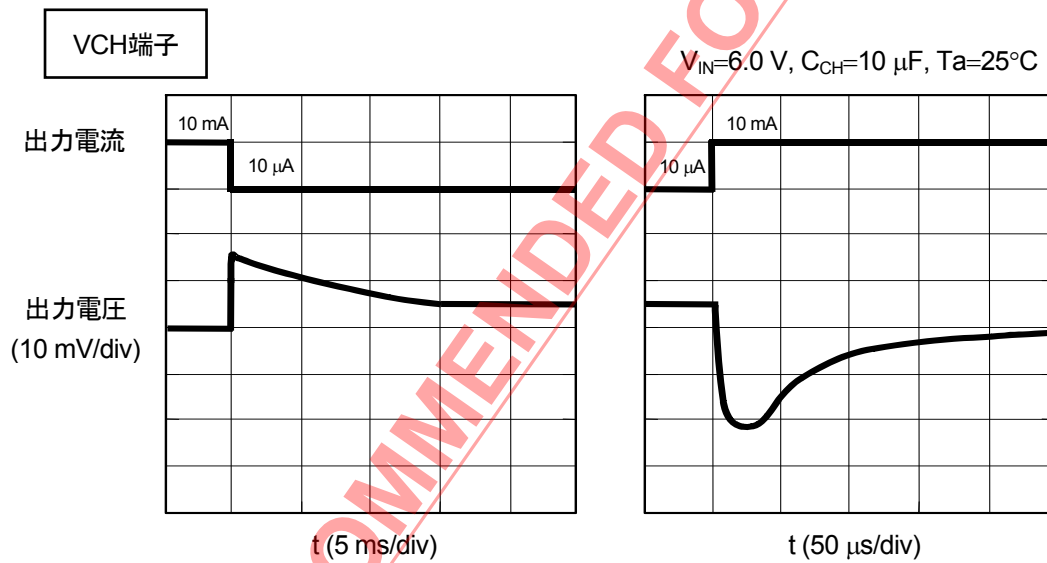


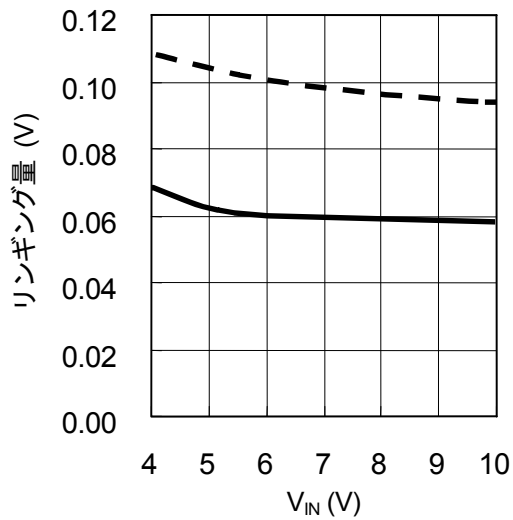
図24 負荷変動によるリングング波形 (VCH端子)

参考データ：入力電圧 (V_{IN}), 負荷容量 (C_{OUT}), 出力変動量 (ΔI_{OUT}), 温度 (T_a) の依存性

2.1 V_{IN} 依存性

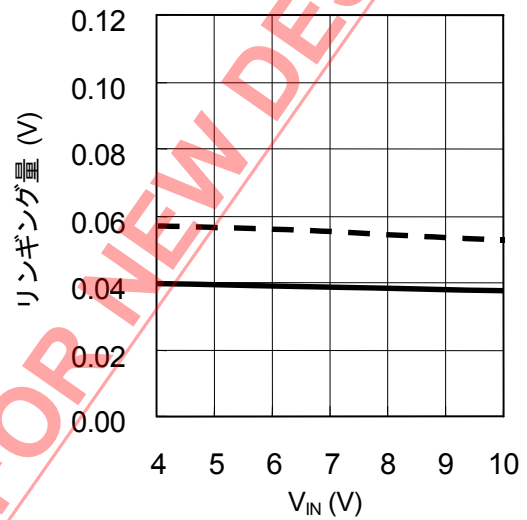
(1) VOUT 端子

$C_{OUT}=22\ \mu\text{F}$, $I_{OUT}=50\ \text{mA} \leftrightarrow 10\ \mu\text{A}$, $T_a=25^\circ\text{C}$



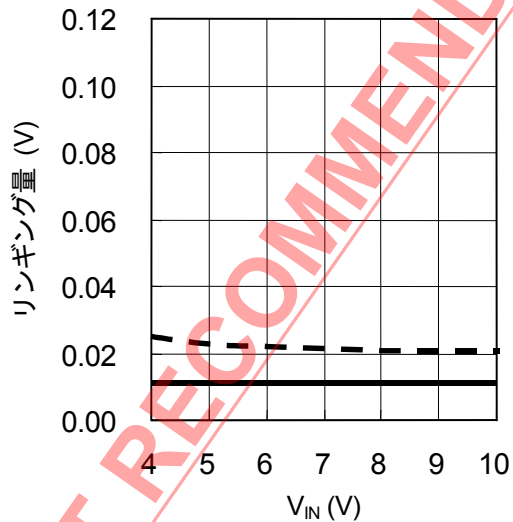
(2) VRO 端子

$C_{RO}=22\ \mu\text{F}$, $I_{RO}=30\ \text{mA} \leftrightarrow 10\ \mu\text{A}$, $T_a=25^\circ\text{C}$

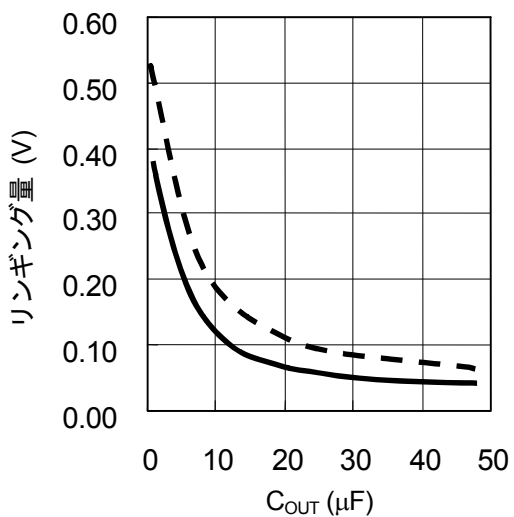
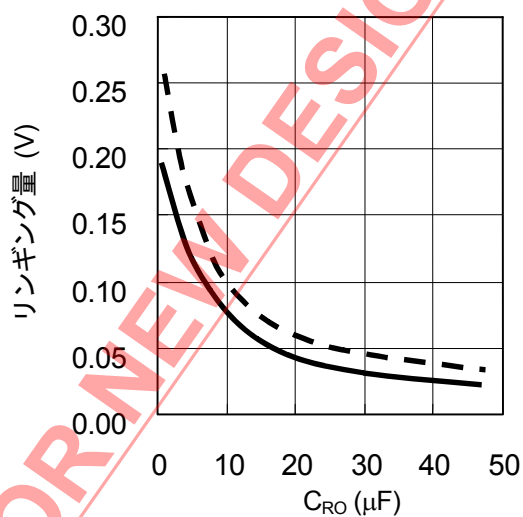
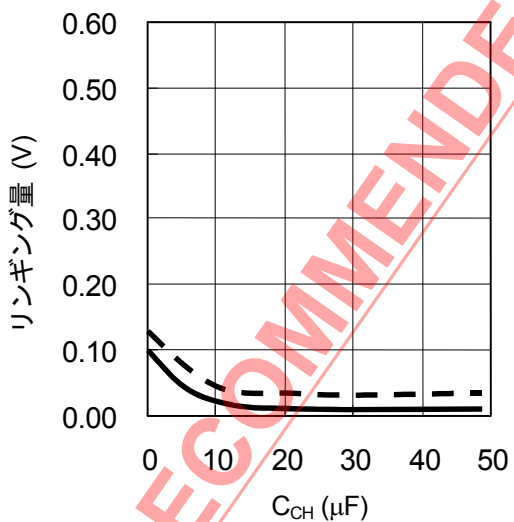


(3) VCH 端子

$C_{CH}=10\ \mu\text{F}$, $I_{CH}=10\ \text{mA} \leftrightarrow 10\ \mu\text{A}$, $T_a=25^\circ\text{C}$



——— オーバーシュート
- - - アンダーシュート

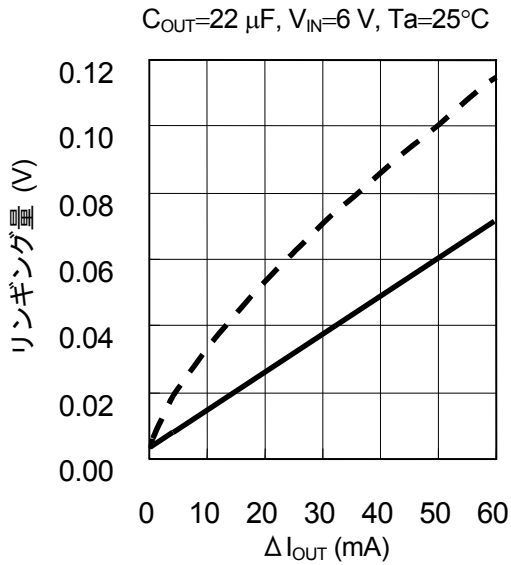
2.2 C_{OUT} 依存性(1) V_{OUT} 端子 $V_{IN}=6.0\text{ V}$, $I_{OUT}=50\text{ mA} \leftrightarrow 10\text{ }\mu\text{A}$, $T_a=25^\circ\text{C}$ (2) V_{RO} 端子 $V_{IN}=6.0\text{ V}$, $I_{RO}=30\text{ mA} \leftrightarrow 10\text{ }\mu\text{A}$, $T_a=25^\circ\text{C}$ (3) V_{CH} 端子 $V_{IN}=6.0\text{ V}$, $I_{CH}=10\text{ mA} \leftrightarrow 10\text{ }\mu\text{A}$, $T_a=25^\circ\text{C}$ 

— オーバーシュート
 - - - アンダーシュート

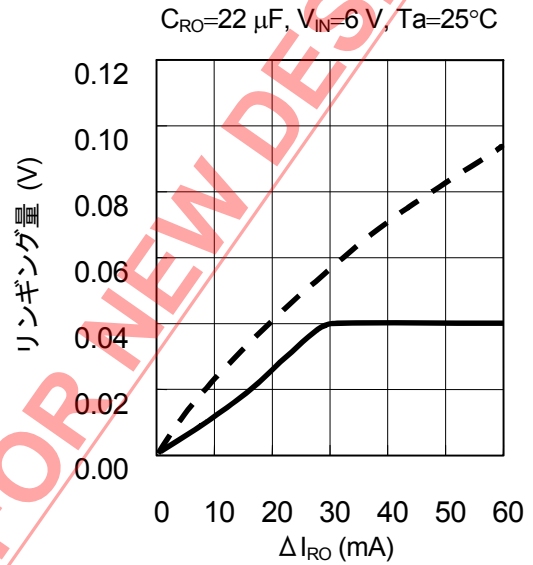
2.3 ΔI_{OUT} 依存性

ΔI_{OUT} 、 ΔI_{RO} は、少ない方の電流を $10 \mu A$ に固定した場合の多い電流を示します。
たとえば、 $\Delta I_{OUT}=10 \text{ mA}$ は、 $10 \mu A \leftrightarrow 10 \text{ mA}$ ということです。

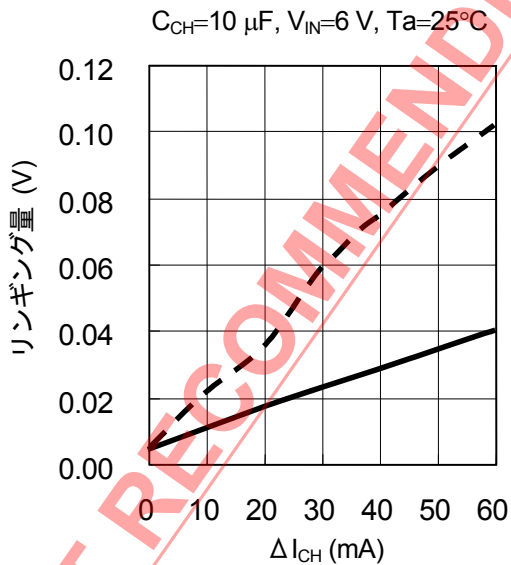
(1) VOUT 端子



(2) VRO 端子



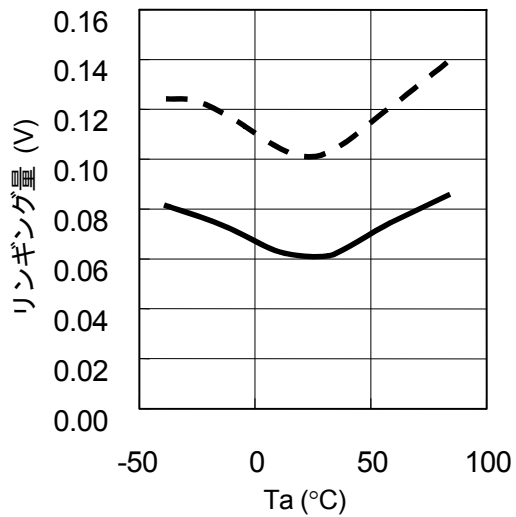
(3) VCH 端子



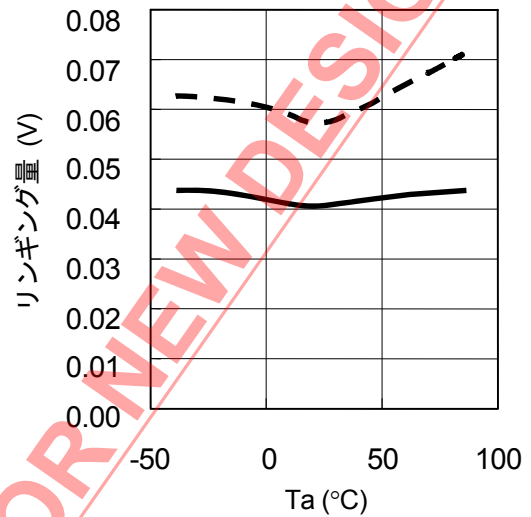
— オーバーシュート
- - - アンダーシュート

2.4 温度依存

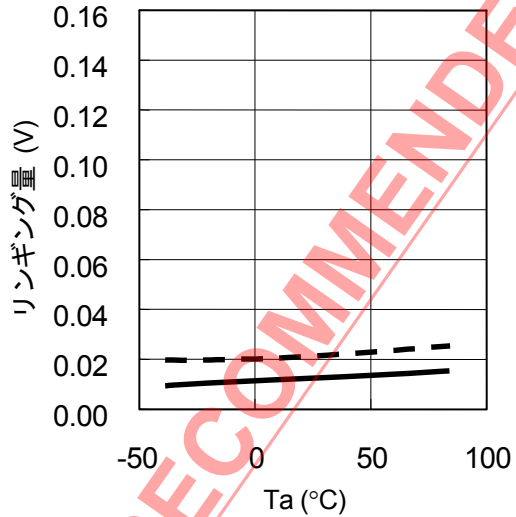
(1) VOUT 端子

 $V_{IN}=6.0\text{ V}$, $I_{OUT}=50\text{ mA} \leftrightarrow 10\text{ }\mu\text{A}$, $C_{OUT}=22\text{ }\mu\text{F}$ 

(2) VRO 端子

 $V_{IN}=6.0\text{ V}$, $I_{RO}=30\text{ mA} \leftrightarrow 10\text{ }\mu\text{A}$, $C_{RO}=22\text{ }\mu\text{F}$ 

(3) VCH 端子

 $V_{IN}=6.0\text{ V}$, $I_{CH}=10\text{ mA} \leftrightarrow 10\text{ }\mu\text{A}$, $C_{CH}=10\text{ }\mu\text{F}$ 

— オーバーシュート
- - - アンダーシュート

■ 標準回路

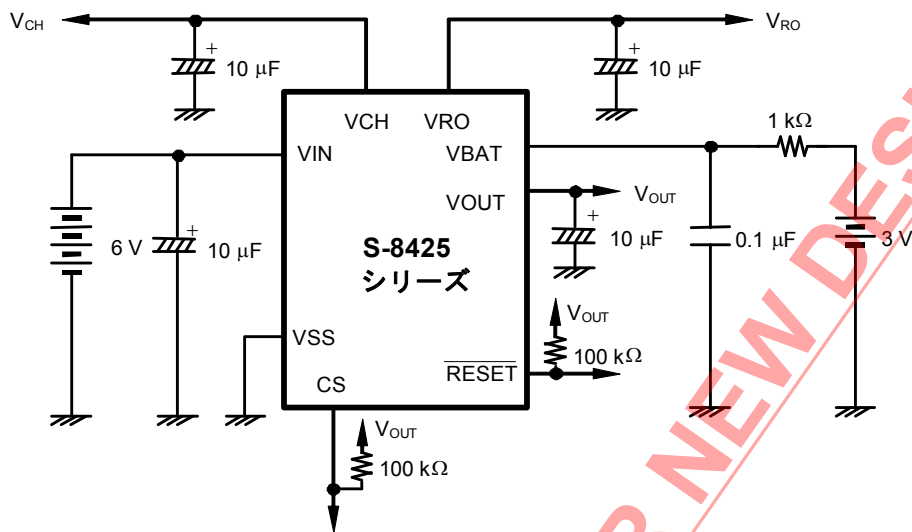


図25 標準回路

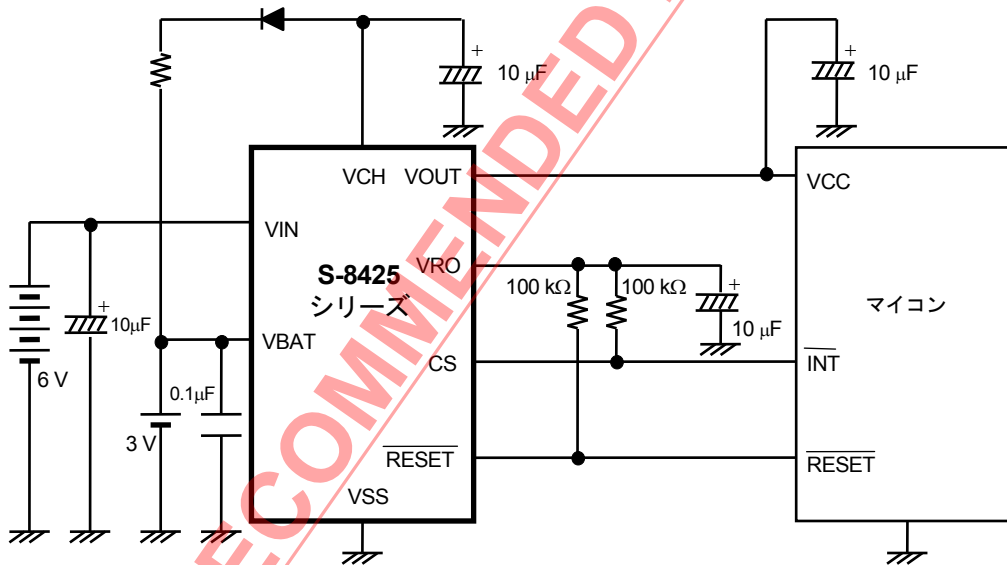
- 注意
- ・ VOUT、VRO、VCH端子には、10 μ F以上のコンデンサを必ず付加してください。
 - ・ 上記接続図及び定数は動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。

■ 注意事項

- ・ I_{RO} 、 I_{OUT} または I_{CH} のいずれかが小さいアプリケーションでは、出力電圧 V_{RO} 、 V_{OUT} 、 V_{CH} が上昇し、負荷安定度が規格外になることがあります。 I_{RO} 、 I_{OUT} または I_{CH} は $10\ \mu\text{A}$ 以上とるようにしてください。
- ・ V_{OUT} 端子をモニタしている $\overline{\text{RESET}}$ 電圧検出器が、アンダーシュートによってアクティブにならないように、 V_{OUT} 端子に適切なコンデンサを付加してください。
- ・ オーバーシュート量が V_{RO} 端子、 V_{OUT} 端子、 V_{CH} 端子に付加されている IC やコンデンサの定格を超えないように注意してください。
- ・ V_{OUT} 、 V_{RO} 、 V_{CH} 端子には、 $10\ \mu\text{F}$ 以上のコンデンサを必ず付加してください。
- ・ 本 IC は静電気に対する保護回路が内蔵されていますが、保護回路の性能を越える過大静電気が IC に印加されないようにして下さい。
- ・ 弊社 IC を使用して製品を作る場合、その製品での当 IC の使い方や製品の仕様また、出荷先の国などによって当 IC を含めた製品が特許に抵触した場合、その責任は負いかねます。

■ 応用回路

バックアップ電池として2次電池を使用する場合



注意 上記接続図及び定数は動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。

備考 ボルテージレギュレータ3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ことができます。

図26 応用回路

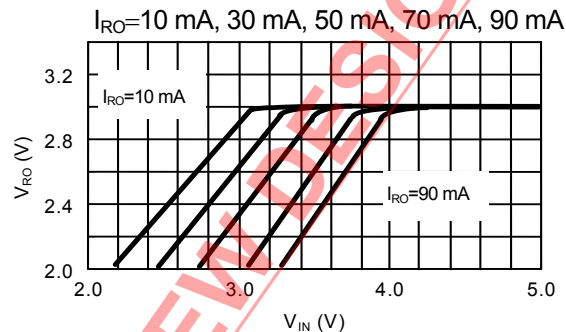
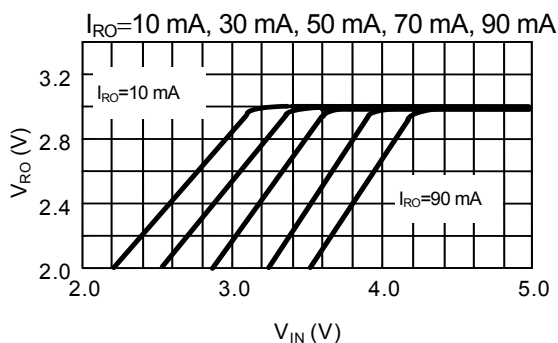
■ 諸特性

1. ボルテージレギュレータ部

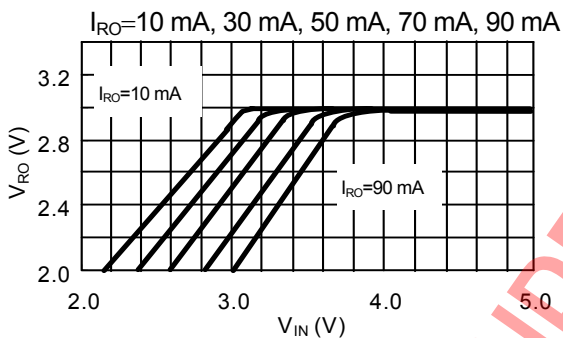
1.1 入力電圧 (V_{IN}) - 出力電圧 (V_{RO}) 特性 (REG1) ($V_{RO}=3.0\text{ V}$ の場合)

(1) $T_a=85^\circ\text{C}$

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



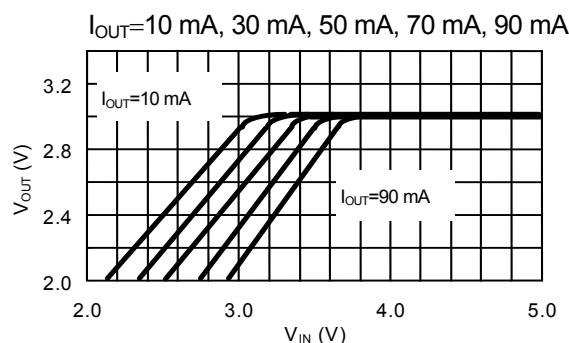
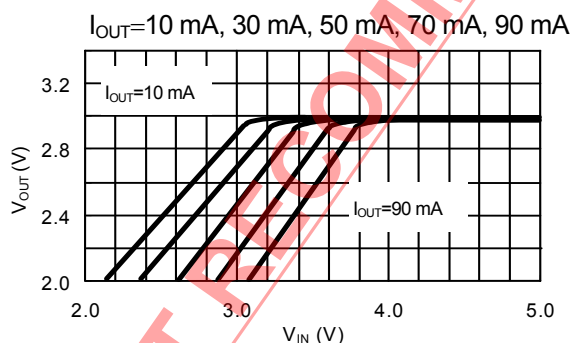
(3) $T_a=-40^\circ\text{C}$



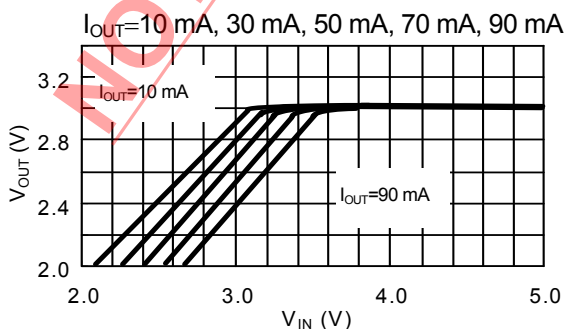
1.2 入力電圧 (V_{IN}) - 出力電圧 (V_{OUT}) 特性 (REG2) ($V_{OUT}=3.0\text{ V}$ の場合)

(1) $T_a=85^\circ\text{C}$

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

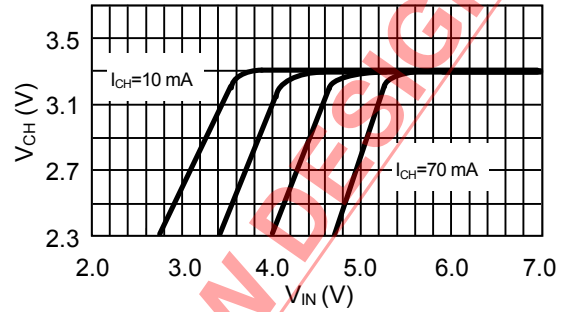
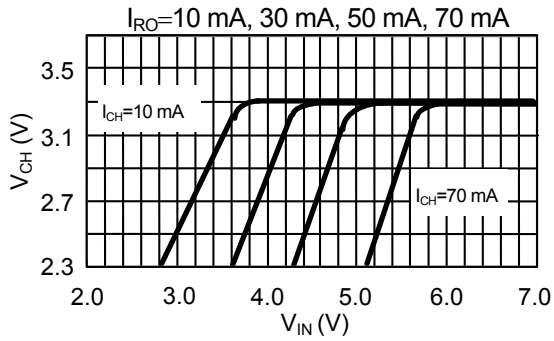


(3) $T_a=-40^\circ\text{C}$

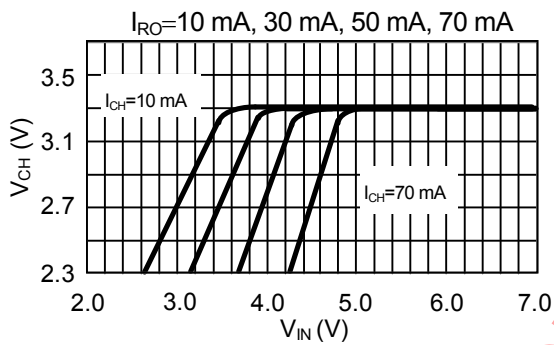


1.3 入力電圧 (V_{IN}) - 出力電圧 (V_{CH}) 特性 (REG3) ($V_{CH}=3.3\text{ V}$ の場合)

(1) $T_a=85^\circ\text{C}$

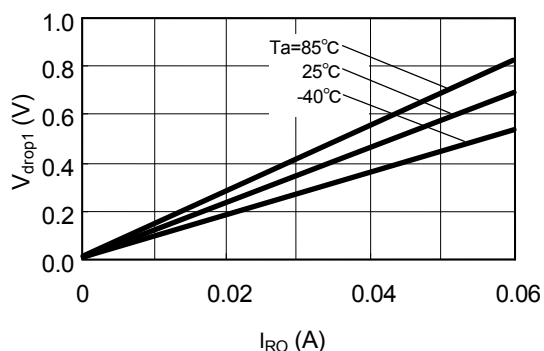


(3) $T_a=-40^\circ\text{C}$

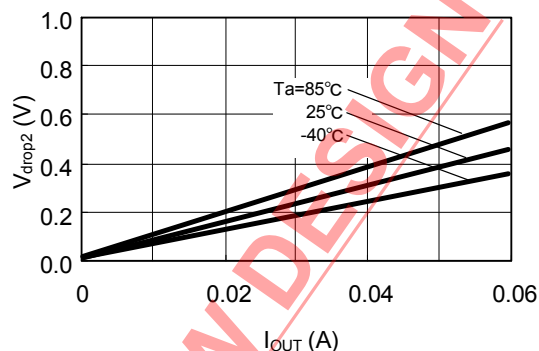


NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

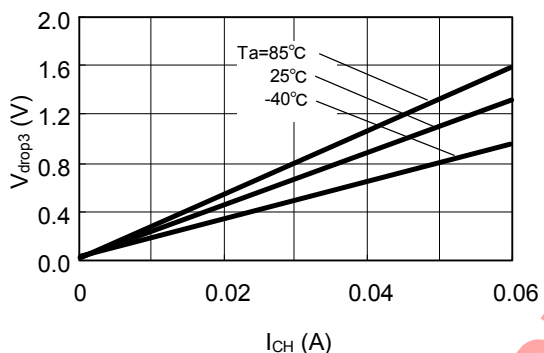
1.4 出力電流 (I_{RO}) - ドロップアウト電圧 (V_{drop1}) 特性



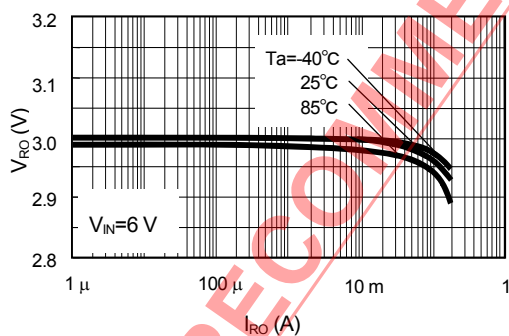
1.5 出力電流 (I_{OUT}) - ドロップアウト電圧 (V_{drop2}) 特性



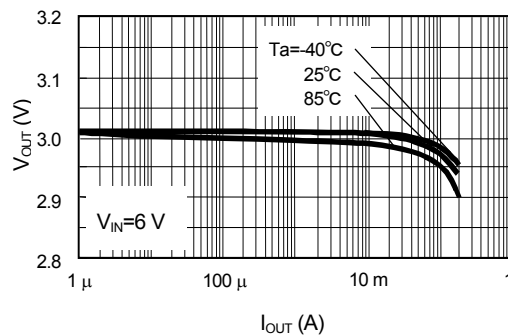
1.6 出力電流 (I_{CH}) - ドロップアウト電圧 (V_{drop3}) 特性



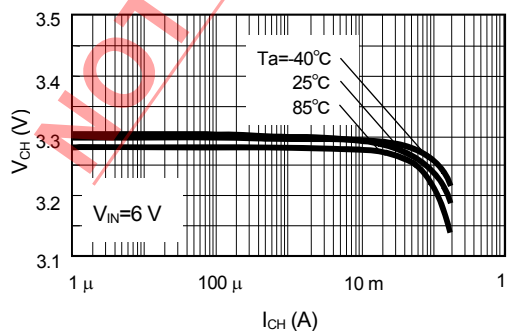
1.7 出力電流 (I_{RO}) - 出力電圧 (V_{RO}) 特性



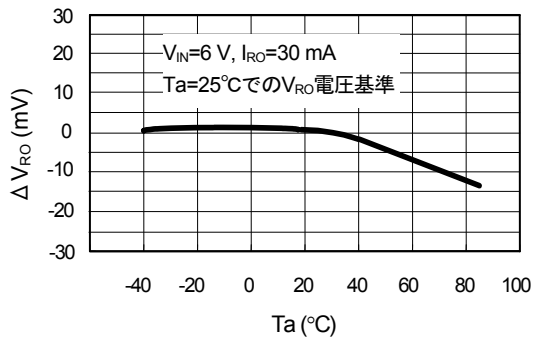
1.8 出力電流 (I_{OUT}) - 出力電圧 (V_{OUT}) 特性



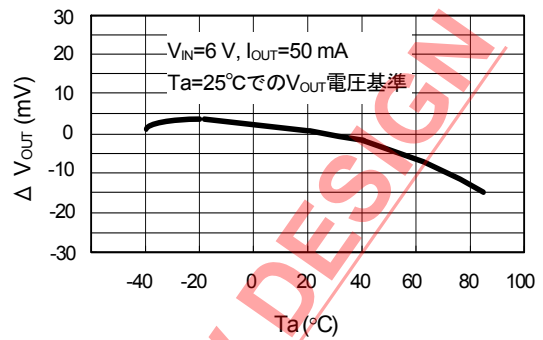
1.9 出力電流 (I_{CH}) - 出力電圧 (V_{CH}) 特性



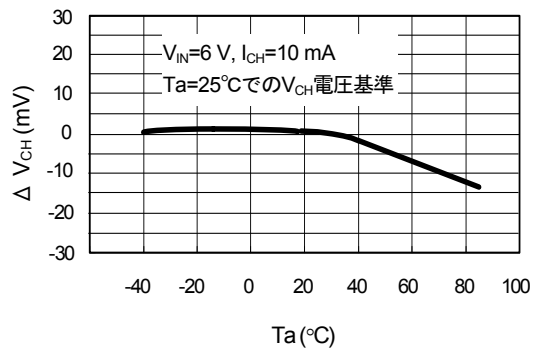
1.10 出力電圧 (V_{RO}) 温度特性



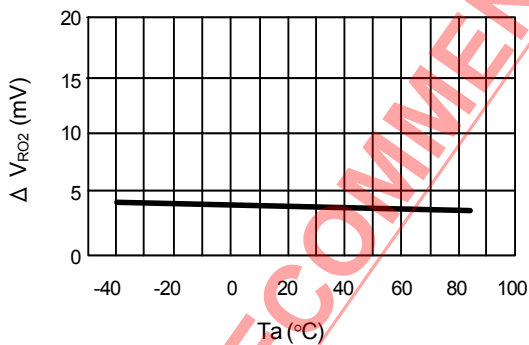
1.11 出力電圧 (V_{OUT}) 温度特性



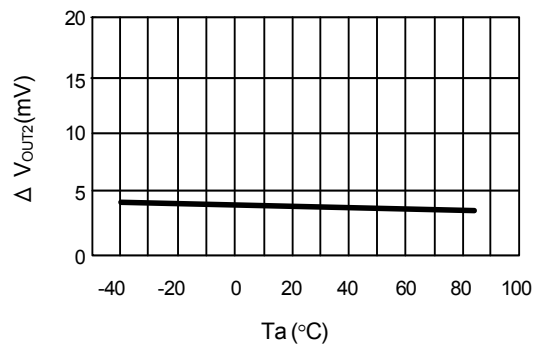
1.12 出力電圧 (V_{CH}) 温度特性



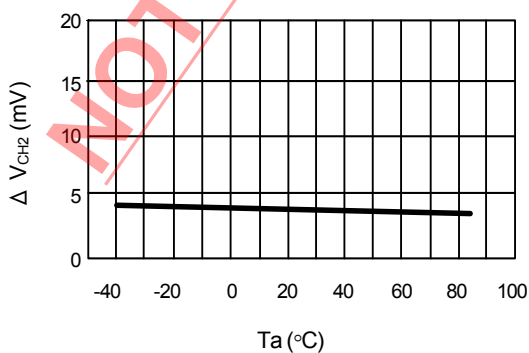
1.13 入力安定度 (ΔV_{RO2}) 温度特性



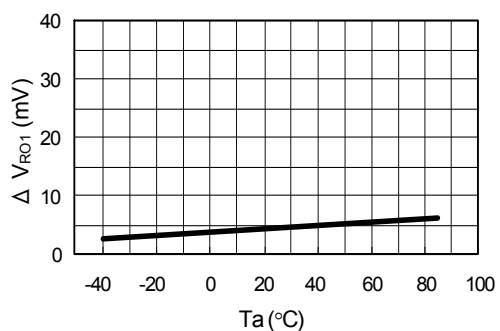
1.14 入力安定度 (ΔV_{OUT2}) 温度特性



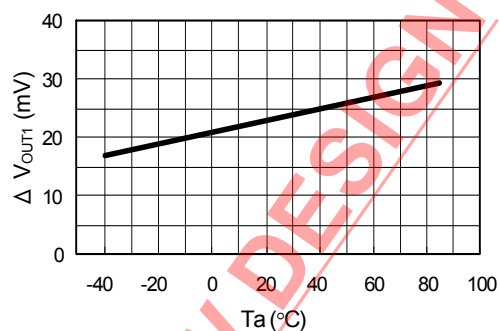
1.15 入力安定度 (ΔV_{CH2}) 温度特性



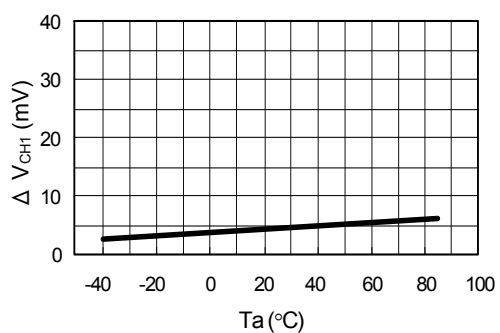
1.16 負荷安定度 (ΔV_{RO1}) 温度特性



1.17 負荷安定度 (ΔV_{OUT1}) 温度特性

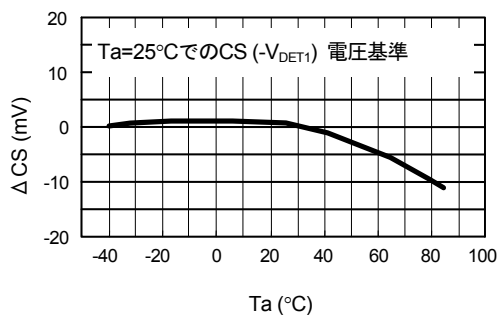
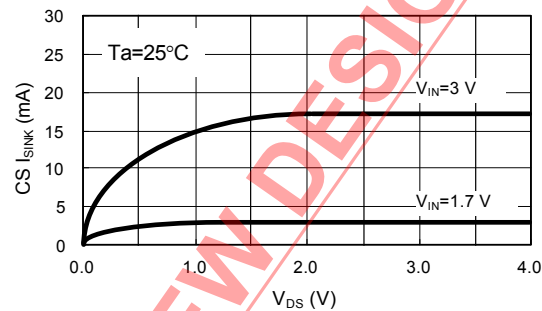
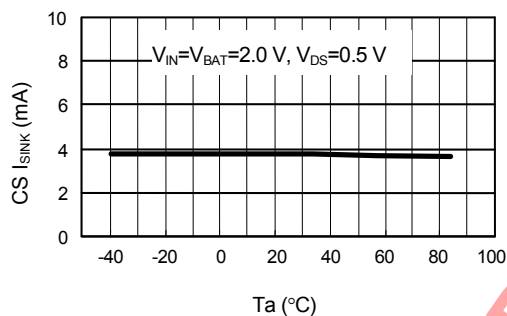
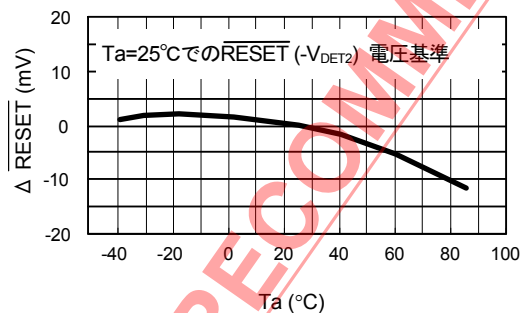
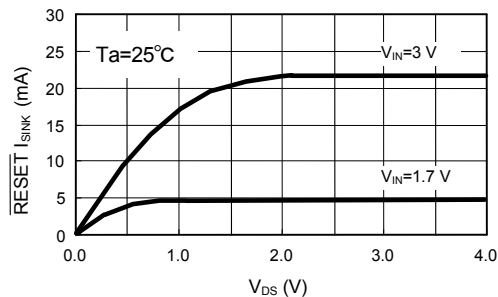
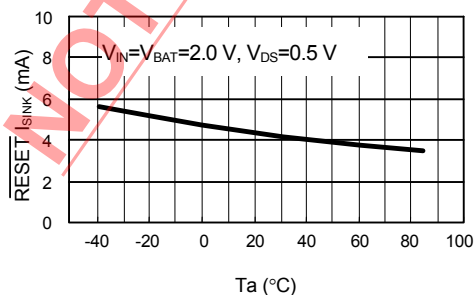


1.18 負荷安定度 (ΔV_{CH1}) 温度特性

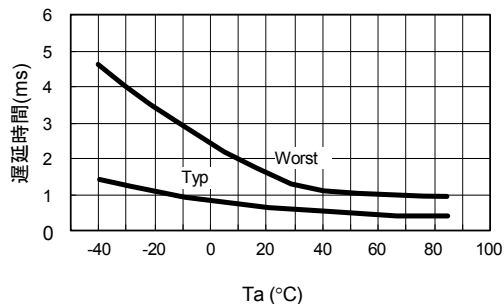


NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

2. 電圧検出器

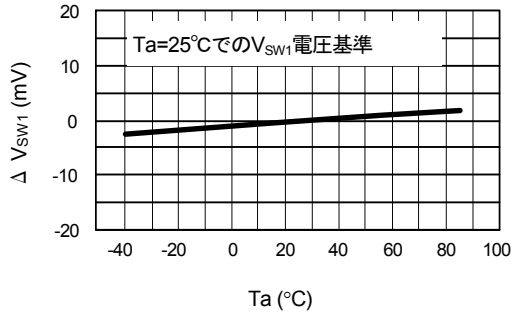
2.1 CS電圧検出器 ($-V_{DET1}=3.3\text{ V}$ の場合)(1) 検出電圧 ($-V_{DET1}$) 温度特性(2) 出力電流 (I_{SINK}) 特性(3) 出力電流 (I_{SINK}) 温度特性2.2 RESET 電圧検出器 ($-V_{DET2}=2.4\text{ V}$ の場合)(1) 検出電圧 ($-V_{DET2}$) 温度特性(2) 出力電流 (I_{SINK}) 特性(3) 出力電流 (I_{SINK}) 温度特性

(4) RESET解除遅延時間

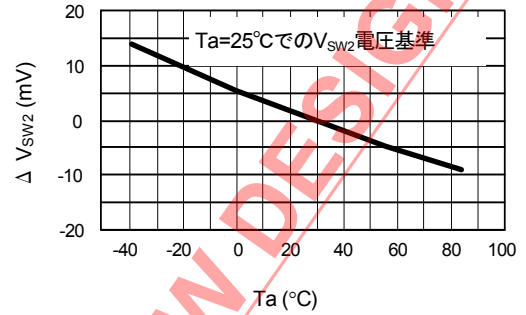


3. スイッチ部

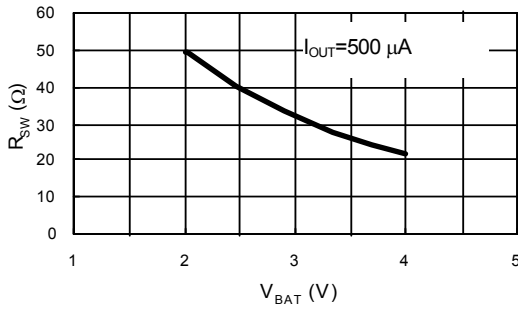
3.1 スイッチ電圧 (V_{SW1}) 温度特性



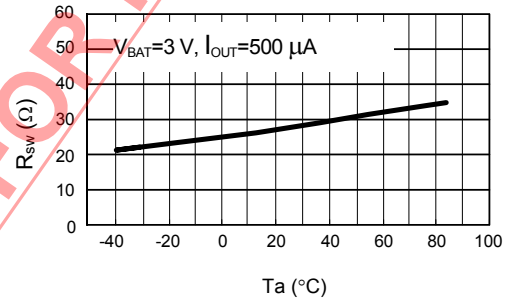
3.2 CS出力禁止電圧 (V_{SW2}) 温度特性



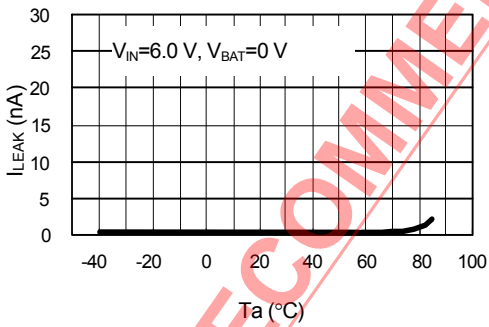
3.3 入力電圧 (V_{BAT}) - V_{BAT} スイッチ抵抗 (R_{SW}) 特性



3.4 V_{BAT} スイッチ抵抗 (R_{SW}) 温度特性



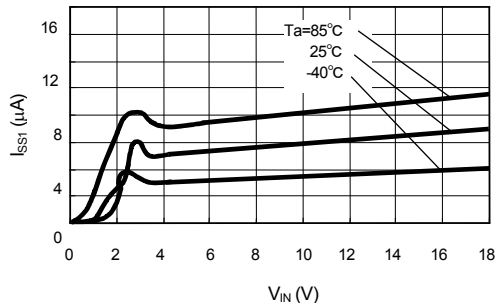
3.5 V_{BAT} 側スイッチリーク電流 (I_{LEAK}) 温度特性



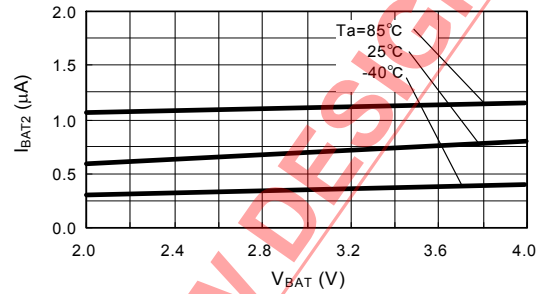
NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

4. 消費電流

4.1 $V_{IN}-V_{IN}$ 消費電流 (I_{SS1}) 特性

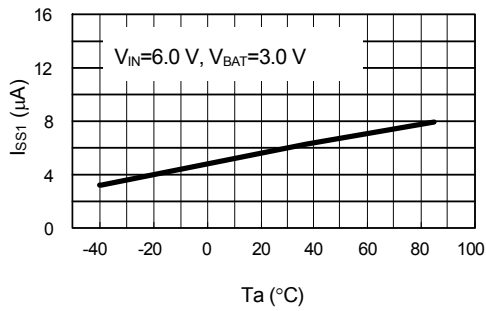


4.2 $V_{BAT}-V_{BAT2}$ 消費電流 (I_{BAT2}) 特性

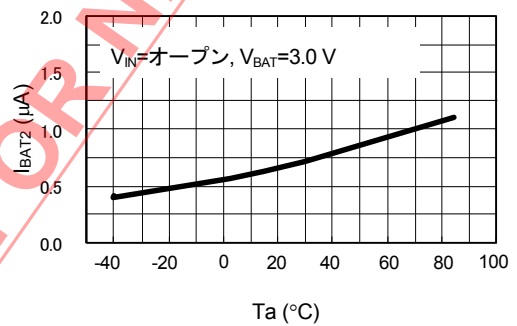


4.3 消費電流温度特性

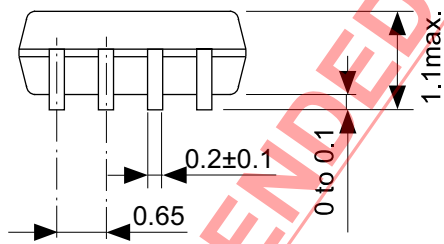
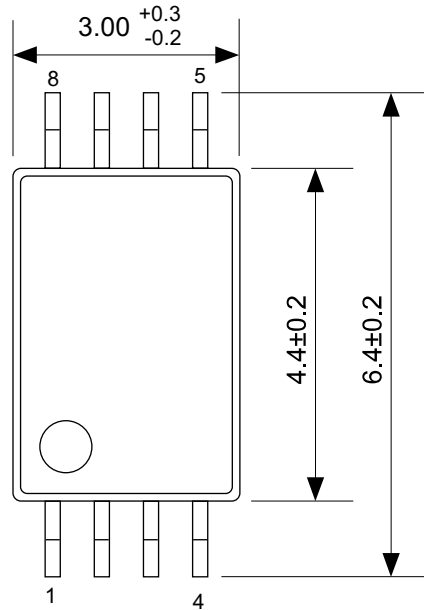
(1) I_{SS1}



(2) I_{BAT2}



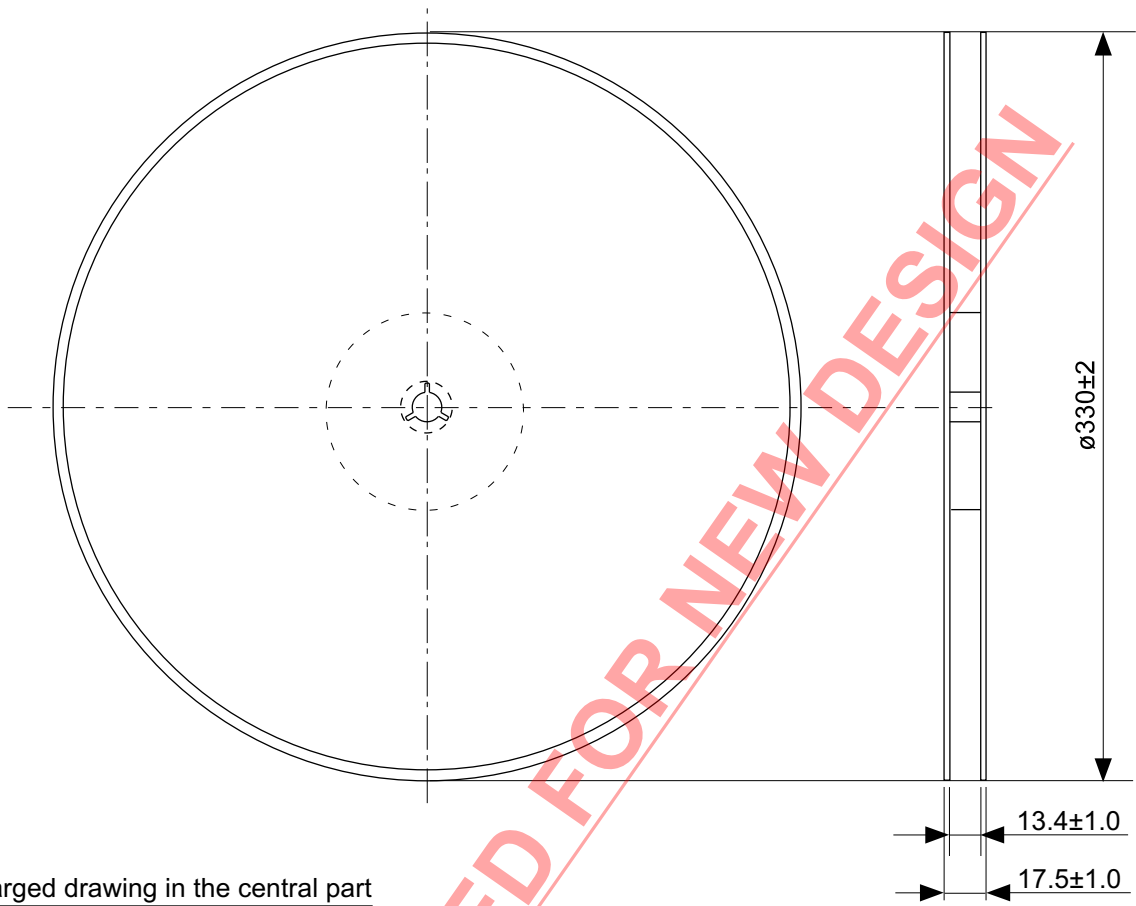
NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN



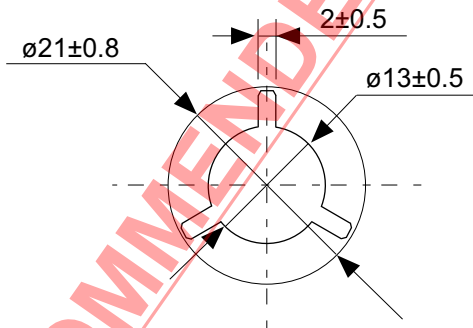
NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

No. FT008-A-P-SD-1.2

TITLE	TSSOP8-E-PKG Dimensions
No.	FT008-A-P-SD-1.2
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

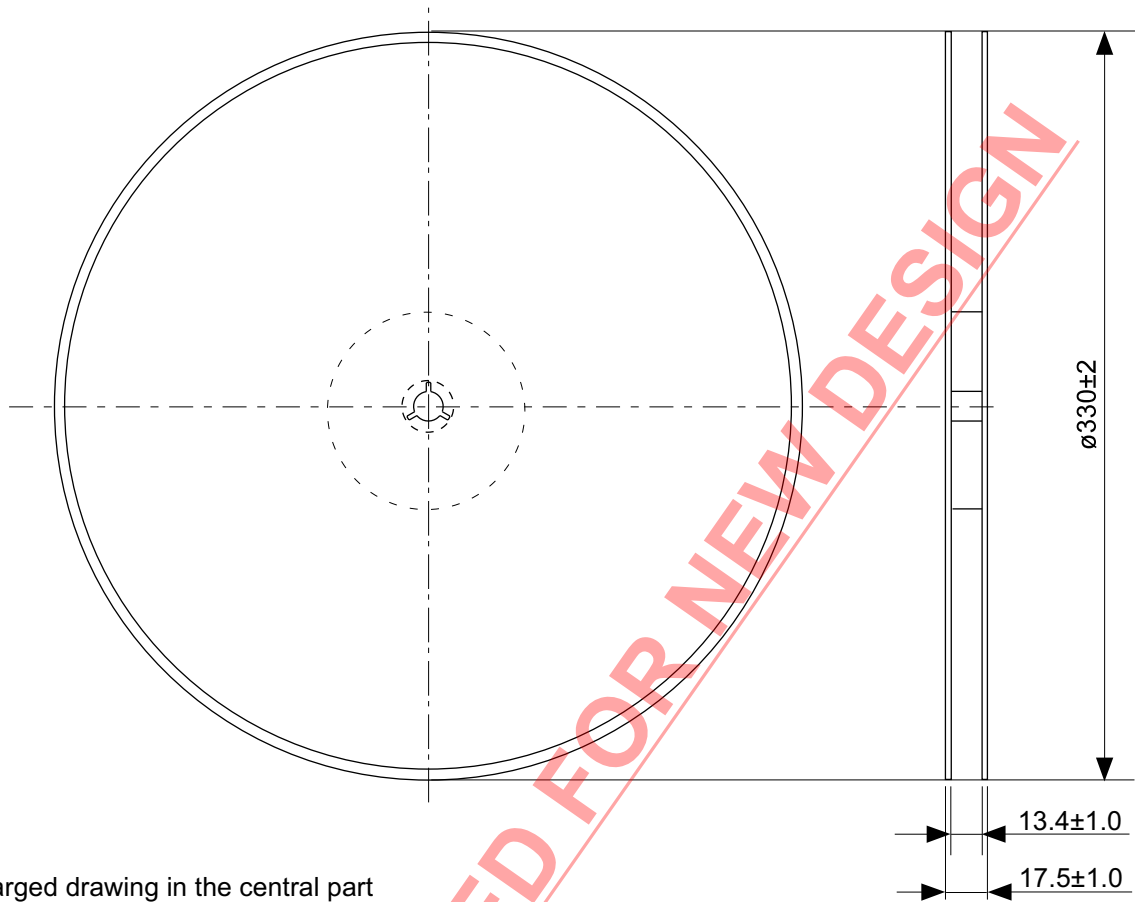


Enlarged drawing in the central part

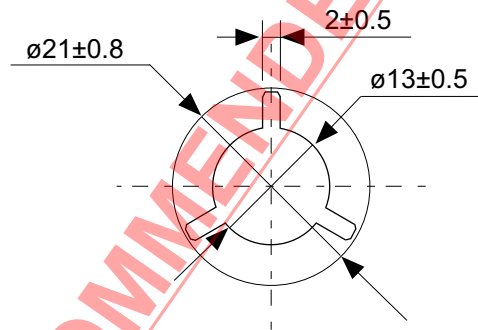


No. FT008-E-R-SD-1.0

TITLE	TSSOP8-E-Reel		
No.	FT008-E-R-SD-1.0		
ANGLE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			



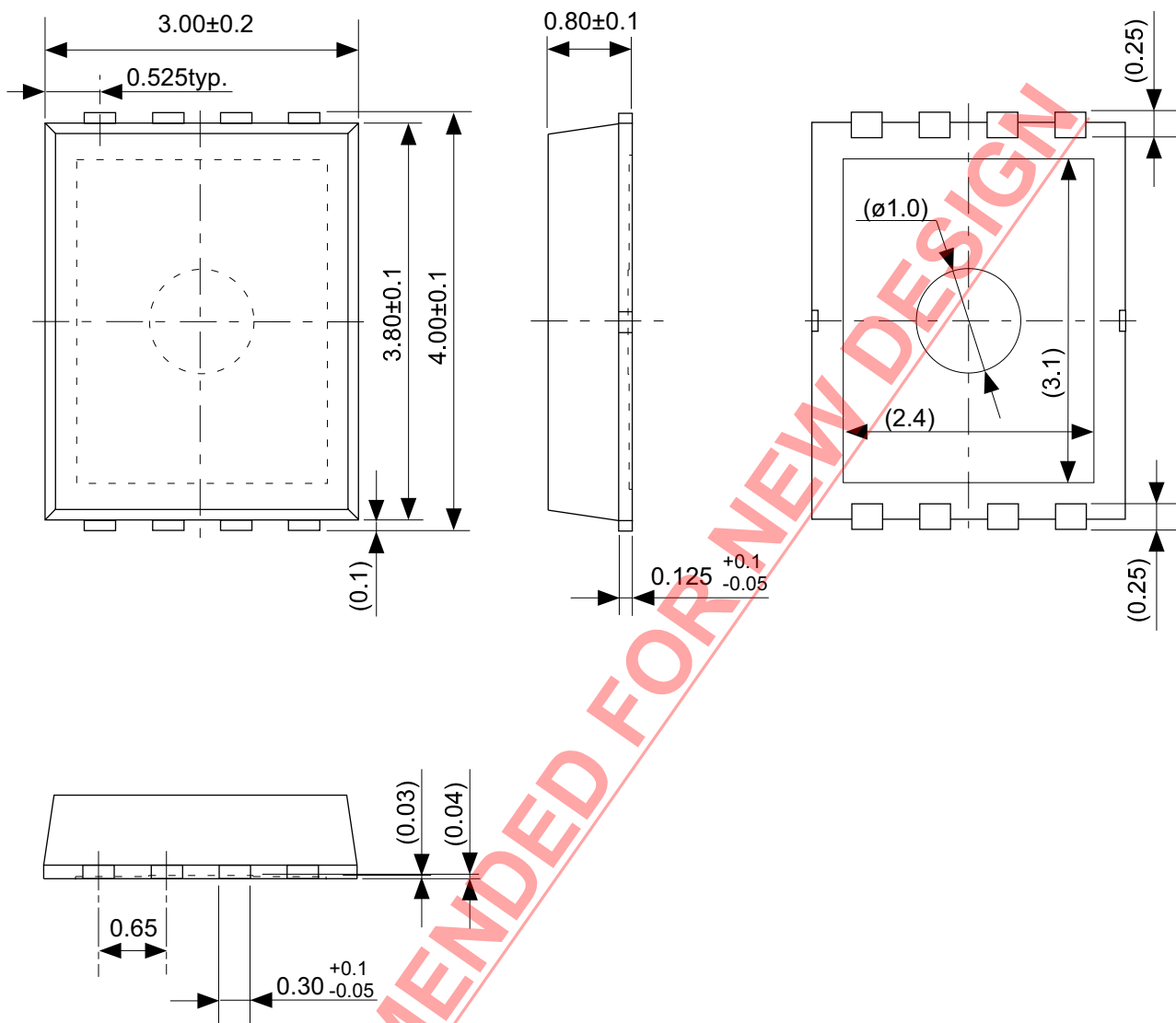
Enlarged drawing in the central part



No. FT008-E-R-S1-1.0

TITLE	TSSOP8-E-Reel		
No.	FT008-E-R-S1-1.0		
ANGLE		QTY.	4,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			

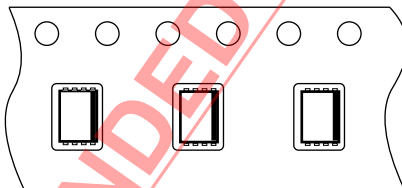
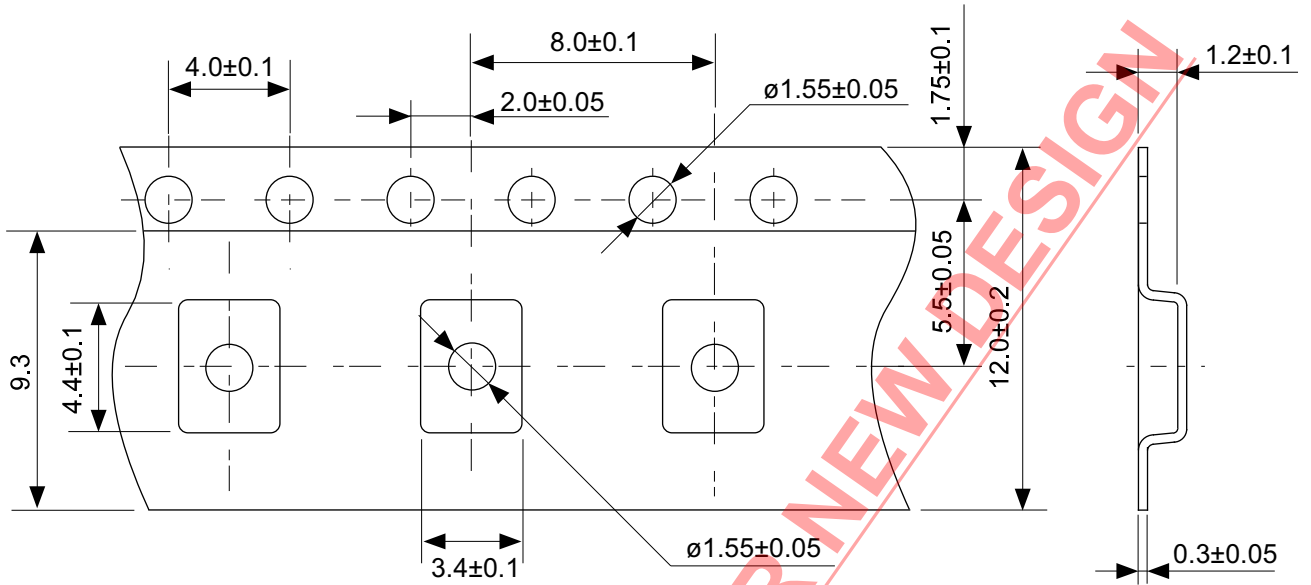
NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN



NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

No. PA008-B-P-SD-4.0

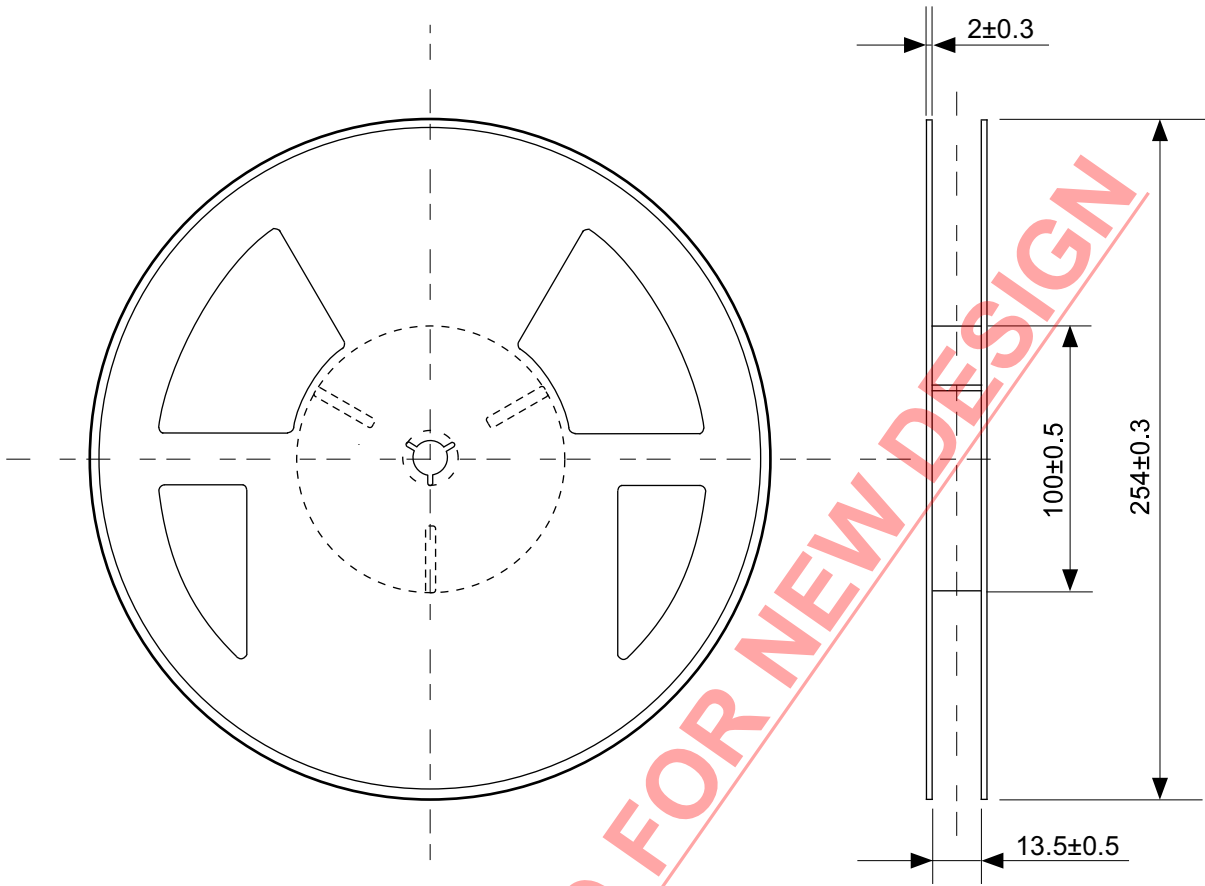
TITLE	SON8B-B-PKG Dimensions
No.	PA008-B-P-SD-4.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



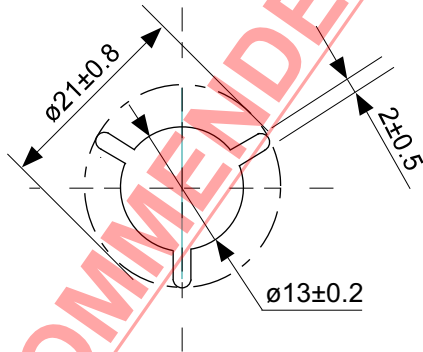
Feed direction

No. PA008-B-C-SD-1.1

TITLE	SON8B-B-Carrier Tape
No.	PA008-B-C-SD-1.1
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



Enlarged drawing in the central part



No. PA008-B-R-SD-1.1

TITLE	SON8B-B-Reel		
No.	PA008-B-R-SD-1.1		
ANGLE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			

NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

免責事項 (取り扱い上の注意)

1. 本資料に記載のすべての情報 (製品データ、仕様、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等) は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。
2. 本資料に記載の回路例、使用方法は参考情報であり、量産設計を保証するものではありません。
本資料に記載の情報を使用したことによる、本資料に記載の製品 (以下、本製品といいます) に起因しない損害や第三者の知的財産権等の権利に対する侵害に関し、弊社はその責任を負いません。
3. 本資料に記載の内容に記述の誤りがあり、それに起因する損害が生じた場合において、弊社はその責任を負いません。
4. 本資料に記載の範囲内の条件、特に絶対最大定格、動作電圧範囲、電気的特性等に注意して製品を使用してください。
本資料に記載の範囲外の条件での使用による故障や事故等に関する損害等について、弊社はその責任を負いません。
5. 本製品の使用にあたっては、用途および使用する地域、国に対応する法規制、および用途への適合性、安全性等を確認、試験してください。
6. 本製品を輸出する場合は、外国為替および外国貿易法、その他輸出関連法令を遵守し、関連する必要な手続きを行ってください。
7. 本製品を大量破壊兵器の開発や軍事利用の目的で使用および、提供 (輸出) することは固くお断りします。核兵器、生物兵器、化学兵器およびミサイルの開発、製造、使用もしくは貯蔵、またはその他の軍事用途を目的とする者へ提供 (輸出) した場合、弊社はその責任を負いません。
8. 本製品は、身体、生命および財産に損害を及ぼすおそれのある機器または装置の部品 (医療機器、防災機器、防犯機器、燃焼制御機器、インフラ制御機器、車両機器、交通機器、車載機器、航空機器、宇宙機器、および原子力機器等) として設計されたものではありません。ただし、弊社が車載用等の用途を指定する場合を除きます。上記の機器および装置には、弊社の書面による許可なくして使用しないでください。
特に、生命維持装置、人体に埋め込んで使用する機器等、直接人命に影響を与える機器には使用できません。
これらの用途への利用を検討の際には、必ず事前に弊社営業部にご相談ください。
また、弊社指定の用途以外に使用されたことにより発生した損害等について、弊社はその責任を負いません。
9. 半導体製品はある確率で故障、誤動作する場合があります。
本製品の故障や誤動作が生じた場合でも人身事故、火災、社会的損害等発生しないように、お客様の責任において冗長設計、延焼対策、誤動作防止等の安全設計をしてください。
また、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
10. 本製品は、耐放射線設計しておりません。お客様の用途に応じて、お客様の製品設計において放射線対策を行ってください。
11. 本製品は、通常使用における健康への影響はありませんが、化学物質、重金属を含有しているため、口中には入れないようにしてください。また、ウエハ、チップの破断面は鋭利な場合がありますので、素手で接触の際は怪我等に注意してください。
12. 本製品を廃棄する場合には、使用する地域、国に対応する法令を遵守し、適切に処理してください。
13. 本資料は、弊社の著作権、ノウハウに係わる内容も含まれております。
本資料中の記載内容について、弊社または第三者の知的財産権、その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。本資料の一部または全部を弊社の許可なく転載、複製し、第三者に開示することは固くお断りします。
14. 本資料の内容の詳細については、弊社営業部までお問い合わせください。

2.0-2018.01