

XC6135 シリーズ

JTR02041-001

センス端子分離 超低消費(44nA) 電圧検出器

■概要

XC6135 シリーズは超低消費、高精度、センス端子分離の電圧検出器です。

CMOS プロセス、高精度基準電源、レーザートリミング技術の採用により高精度、超低消費電流を実現しています。

センス端子と電源入力端子が分離されており、別電源の電圧を監視する事が可能で、監視する電源の電圧が 0V まで低下しても、出力を検出状態に保持し不定になりません。センス端子は低電圧を検出する場合にも適しており、0.5V から検出が可能です。

PKG は、超小型低背の USPQ-4B05 に加え、SSOT-24 と SOT-25 の 3 種類を用意しており、携帯機器での小型化、高密度実装を可能としています。また V_{IN} 電圧が最低動作電圧未満での RESETB 端子の浮き上がり(不定動作)を最小限に抑えるために UVLO 回路を搭載しています。

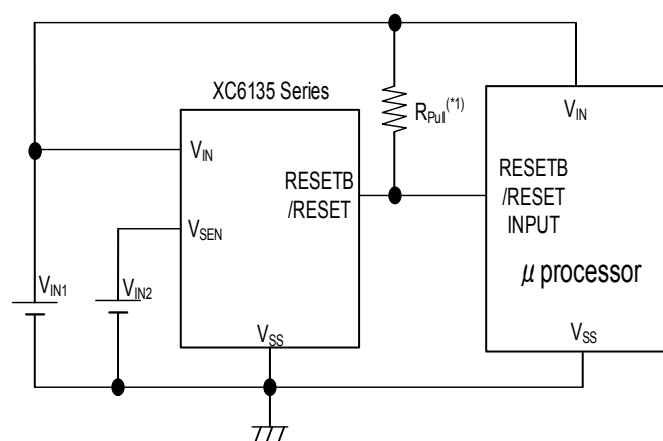
■用途

- エナジーハーベスト
- ウェアラブルデバイス
- スマートメーター
- マイコンのリセット及び誤動作監視
- バッテリー電圧の監視
- システムのパワーオンリセット
- 停電検出

■特長

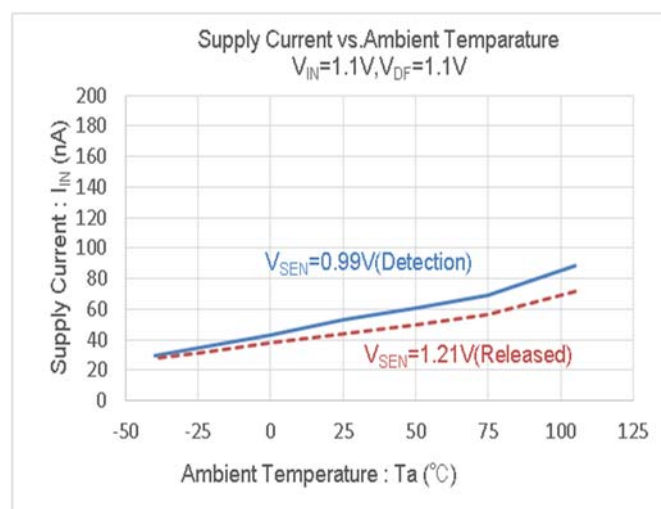
低消費電流	: 53nA TYP. (検出時 $V_{IN}=1.1V$) : 44nA TYP. (解除時 $V_{IN}=1.1V$)
検出電圧精度	: $\pm 10mV$ ($0.5 \leq V_{DF} \leq 1.1V$, $T_a=25^\circ C$) : $\pm 0.8\%$ ($1.2 \leq V_{DF} \leq 3.0V$, $T_a=25^\circ C$) : $\pm 1.0\%$ ($3.1V \leq V_{DF} \leq 5.0V$, $T_a=25^\circ C$) : $\pm 30mV$ ($0.5 \leq V_{DF} \leq 1.1V$, $T_a=-40^\circ C \sim +105^\circ C$) : $\pm 2.5\%$ ($1.2 \leq V_{DF} \leq 3.0V$, $T_a=-40^\circ C \sim +105^\circ C$) : $\pm 2.7\%$ ($3.1V \leq V_{DF} \leq 5.0V$, $T_a=-40^\circ C \sim +105^\circ C$)
検出電圧温度特性	: $\pm 50ppm/^\circ C$ (TYP.)
ヒステリシス幅	: TYPE:A/C $V_{DF} \times 5.0\%$ (TYP.) : TYPE:B/D 2mV \sim 28mV (TYP.)
検出電圧範囲	: 0.5V \sim 5.0V (0.1V ステップ)
動作電圧範囲	: 1.1V \sim 6.0V
出力形態	: CMOS 出力 : Nch オープンドレイン出力
出力論理	: 検出時 H レベル or L レベル
不定動作防止	: 出力端子電圧 0.38V(MAX: $T_a=-40^\circ C \sim +105^\circ C$) (CMOS 出力のみ) @電源入力端子電圧 < 最低動作電圧
パッケージ	: USPQ-4B05, SSOT-24, SOT-25
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

■代表標準回路



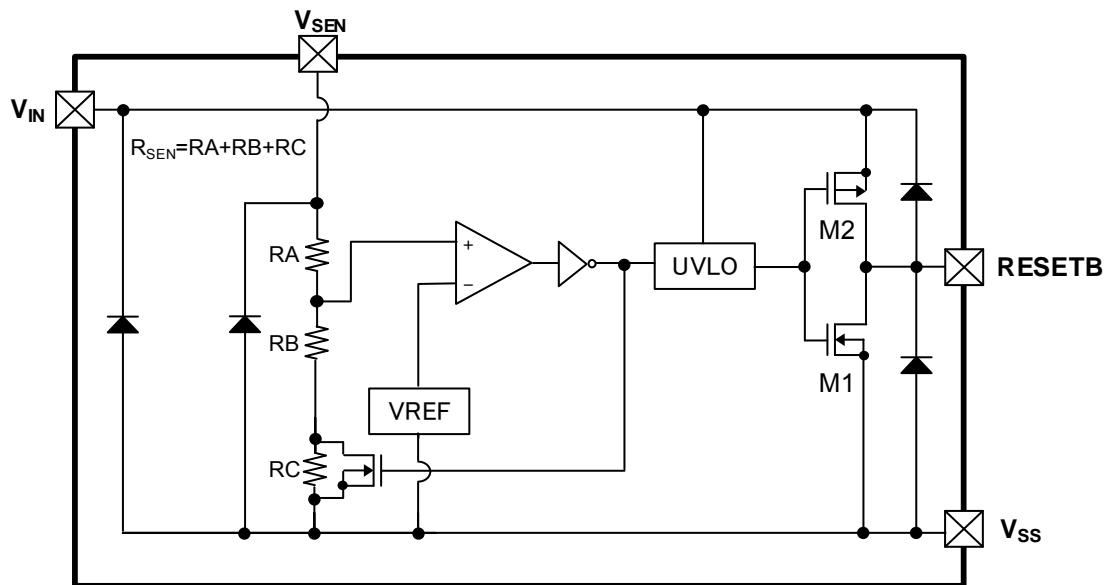
(*) Unused for the CMOS output products

■代表特性例



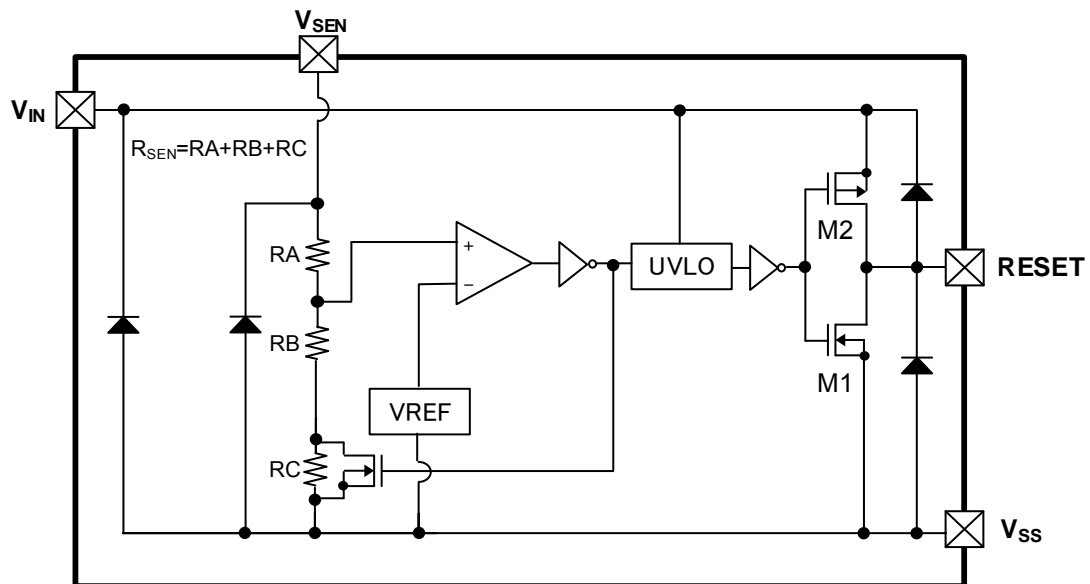
■ブロック図

(1) XC6135C シリーズ A/B タイプ(RESETB OUTPUT:CMOS/Active Low)



* 上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです

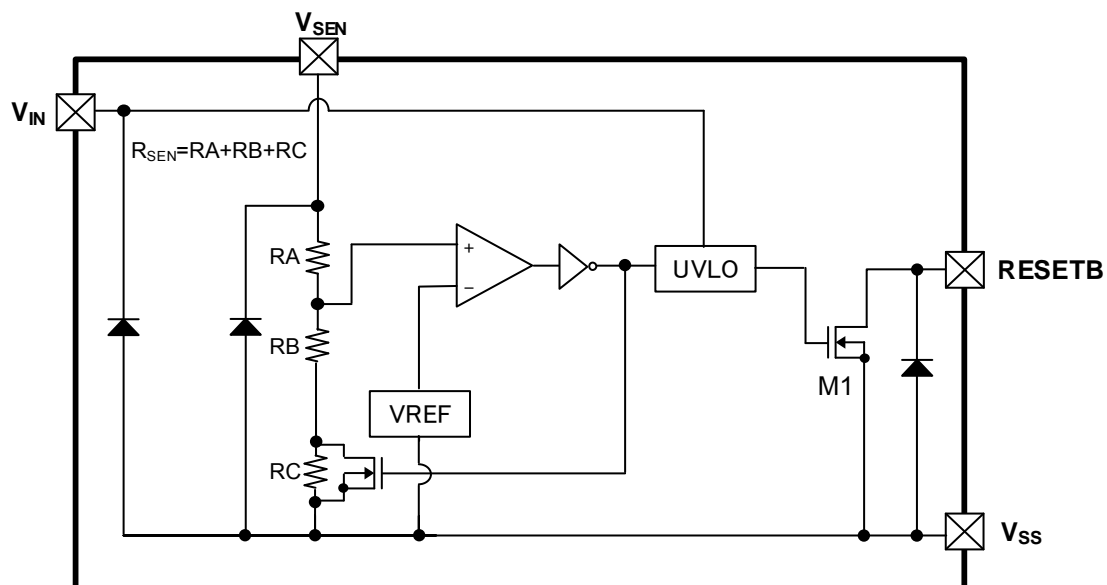
(2) XC6135C シリーズ C/D タイプ(RESET OUTPUT:CMOS/Active High)



* 上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。

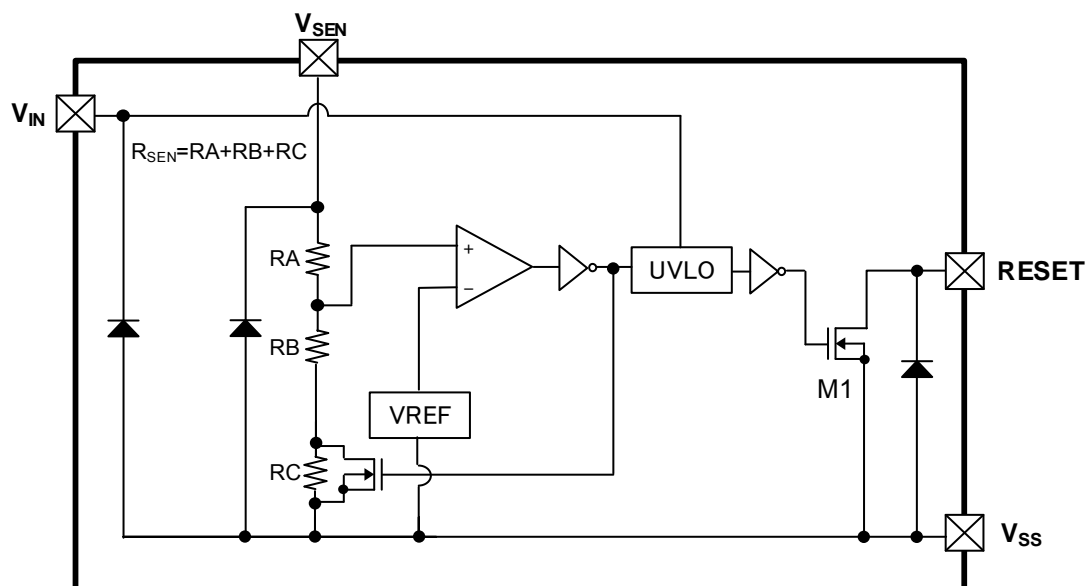
■ブロック図

(3) XC6135N シリーズ A/B タイプ(RESETB OUTPUT:Nch オープンドレイン出力/Active Low)



* 上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。

(4) XC6135N シリーズ C/D タイプ(RESET OUTPUT:Nch オープンドレイン出力/Active High)



* 上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。

■製品分類

●品番ルール

XC6135①②③④⑤⑥-⑦^(*)

DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	Output Configuration	C	CMOS output
		N	Nch open drain output
②③	Detect Voltage	05~50	e.g. 5.0V → ②=5, ③=0
④	Type	A	Refer to Selection Guide
		B	
		C	
		D	
⑤⑥-⑦ ^(*)	Package (Order Unit)	9R-G	USPQ-4B05 (5,000pcs/Reel)
		NR-G	SSOT-24 (3,000pcs/Reel)
		MR-G	SOT-25 (3,000pcs/Reel) ^(*)

^(*) "-G"は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

⁽²⁾ SOT-25 は Cu ワイヤーです。

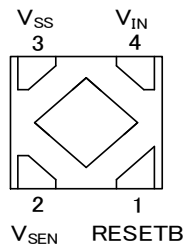
●セレクションガイド(Selection Guide)

TYPE	RESETB/RESET OUTPUT	HYSTERESIS
A	Active Low	$V_{DF} \times 5.0\%$ (TYP)
B	↑	2mV~28mV(TYP) ^(*)
C	Active High	$V_{DF} \times 5.0\%$ (TYP)
D	↑	2mV~28mV(TYP) ^(*)

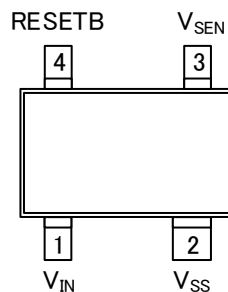
^(*) SPEC TABLE を参照して下さい。

■端子配列

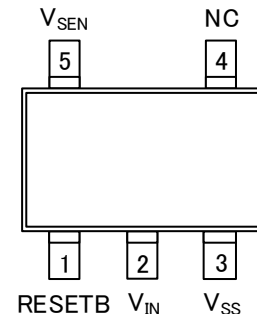
●A/Bタイプ



USPQ-4B05
(BOTTOM VIEW)

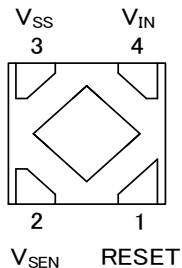


SSOT-24
(TOP VIEW)

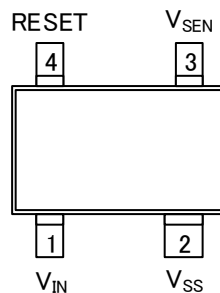


SOT-25
(TOP VIEW)

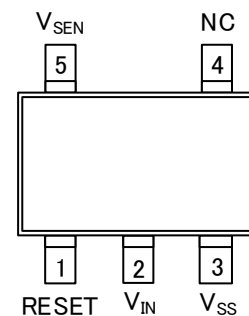
●C/Dタイプ



USPQ-4B05
(BOTTOM VIEW)



SSOT-24
(TOP VIEW)



SOT-25
(TOP VIEW)

* USPQ-4B05 の放熱板は実装強度強化および放熱の為にんだ付けを推奨しております。
参考パターンレイアウト と 参考メタルマスクデザインでのんだ付けをご参照ください。
尚、放熱板の電位をとる場合は V_{SS} (3 番端子) へ接続して下さい。

■端子説明

PIN NUMBER			PIN NAME	FUNCTION
USPQ-4B05	SSOT-24	SOT-25		
1	4	1	RESETB	Reset Output (Active Low) ^{(*)1}
			RESET	Reset Output (Active High) ^{(*)2}
2	3	5	V _{SEN}	Voltage Sense
3	2	3	V _{SS}	Ground
4	1	2	V _{IN}	Power Input
-	-	4	NC	No Connection

(*)1 Type A,B (品番ルール④参照)

(*)2 Type C,D (品番ルール④参照)

■絶対最大定格

Ta=25°C

PARAMETER		SYMBOL		RATINGS	UNITS	
Input Voltage		V _{IN}		-0.3~+7.0	V	
V _{SEN} Pin Voltage		V _{SEN}		-0.3~+7.0	V	
Output Voltage	XC6135C ^{(*)2}	V _{RESETB}	V _{RESET}	V _{SS} -0.3~V _{IN} +0.3 or +7.0 ^{(*)1}	V	
	XC6135N ^{(*)3}			V _{SS} -0.3~+7.0	V	
Output Current	XC6135C ^{(*)2}	I _{RBOUT}	I _{ROUT}	±50	mA	
	XC6135N ^{(*)3}			50		
Power Dissipation	USPQ-4B05	Pd		100	mW	
				550 (40mm x 40mm 標準基板) ^{(*)4}		
	SSOT-24			150		
				500 (40mm x 40mm 標準基板) ^{(*)4}		
SOT-25	250					
	600 (40mm x 40mm 標準基板) ^{(*)4}					
Operating Ambient Temperature		Topr		-40~+105	°C	
Storage Temperature		Tstg		-55~+125	°C	

各電圧定格は V_{SS} を基準とする。

(*)1 最大値は V_{IN}+0.3V と+7.0V のいずれか低い電圧になります。

(*)2 CMOS 出力。

(*)3 Nch open drain 出力。

(*)4 基板実装時の許容損失の参考データとなります。実装条件は許容損失の項目をご参照下さい。

■電気的特性

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	Ta=25°C			-40°C ≤ Ta ≤ 105°C ^{(*)3}			UNITS	CIRCUIT				
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.						
Operating Voltage	V _{IN}		1.1		6.0	1.1		6.0	V	①				
Detect Voltage	V _{DF}	V _{DF(T)} ^{(*)1} =0.5V~1.1V	V _{DF(T)} -10mV	V _{DF(T)}	V _{DF(T)} +10mV	V _{DF(T)} -30mV	V _{DF(T)}	V _{DF(T)} +30mV	V					
		V _{DF(T)} ^{(*)1} =1.2V~3.0V	V _{DF(T)} ×0.992	V _{DF(T)}	V _{DF(T)} ×1.008	V _{DF(T)} ×0.975	V _{DF(T)}	V _{DF(T)} ×1.025	V					
		V _{DF(T)} ^{(*)1} =3.1V~5.0V	V _{DF(T)} ×0.990	V _{DF(T)}	V _{DF(T)} ×1.010	V _{DF(T)} ×0.973	V _{DF(T)}	V _{DF(T)} ×1.027	V					
Temperature Characteristics	$\frac{\Delta V_{DF}}{(\Delta T_{opr} \cdot V_{DF})}$	-40°C ≤ T _{opr} ≤ 105°C	-	±50	-	-	±50	-	ppm/°C					
Hysteresis Width (TYPE: A/C)	V _{HYS}		V _{DF} ×0.032	V _{DF} ×0.05	V _{DF} ×0.068	V _{DF} ×0.03	V _{DF} ×0.05	V _{DF} ×0.07	V					
Hysteresis Width (TYPE: B/D)			-	E-1 ^{(*)2}		-	E-2 ^{(*)2}		V					
Supply Current1 (TYPE:A/B) CMOS output	I _{SS1}	V _{SEN} =V _{DF} ×0.9 V _{IN} =1.1V	-	53	150	-	53	387	nA					
Supply Current1 (TYPE:C/D) CMOS output								242						
Supply Current1 (TYPE:A/B/C/D) Nch open drain output								252						
Supply Current1 (TYPE:A/B) CMOS output		V _{SEN} =V _{DF} ×0.9 V _{IN} =6.0V						-		59	167	-	59	442
Supply Current1 (TYPE:C/D) CMOS output														252
Supply Current1 (TYPE:A/B/C/D) Nch open drain output														262
Supply Current2 (TYPE:A/B) CMOS output														I _{SS2}
Supply Current2 (TYPE:C/D) CMOS output	372													
Supply Current2 (TYPE:A/B/C/D) Nch open drain output	232													
Supply Current2 (TYPE:A/B) CMOS output	V _{SEN} =V _{DF} ×1.1 V _{IN} =6.0V	-	48	142	-	48	242							
Supply Current2 (TYPE:C/D) CMOS output							422							
Supply Current2 (TYPE:A/B/C/D) Nch open drain output							242							

(*)1 V_{DF(T)}: 設定検出電圧値。

(*)2 SPEC TABLE を参照して下さい。

(*)3 -40°C ≤ Ta ≤ 105°Cの規格値は設計値となります。

■電気的特性

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	Ta=25°C			-40°C ≤ Ta ≤ 105°C ⁽⁹⁾			UNITS	CIRCUIT
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.		
SENSE Resistance	R _{SEN}	V _{IN} =6.0V, V _{SEN} =1.0V	E-3 ⁽⁴⁾		-	E-4 ⁽⁴⁾		-	MΩ	③
Undefined Operation ⁽⁵⁾ (TYPE:A/B)	V _{UNO}	V _{IN} =V _{SEN} , V _{IN} <1.1V	-	0.1	0.38	-	0.1	0.38	V	④
Undefined Operation ⁽⁵⁾ (TYPE:C/D)	V _{UNO}	V _{IN} =V _{SEN} , V _{IN} <1.1V	V _{IN} ×0.7	V _{IN}	-	V _{IN} ×0.7	V _{IN}	-		
UVLO Release Voltage	V _{UVLOR}	V _{IN} =0V→1.1V V _{SEN} =V _{DF} ×1.1	-	0.82	1.05	-	0.82	1.07	V	⑤
UVLO Detect Voltage	V _{UVLOD}	V _{IN} =1.1V→0V V _{SEN} =V _{DF} ×1.1	0.57	0.79	-	0.55	0.79	-		
UVLO Release Delay Time ⁽⁶⁾	t _{UVLOR}	V _{IN} =0V→1.1V V _{SEN} =V _{DF} ×1.1	-	157	290	-	157	425	μs	⑥
Release Delay Time ⁽⁷⁾	t _{DR0}	V _{IN} =6.0V V _{SEN} =V _{DF} ×0.9→ V _{DF} ×1.1	-	44	200	-	44	224	μs	⑦
Detect Delay Time ⁽⁸⁾	t _{DF0}	V _{IN} =6.0V V _{SEN} =V _{DF} ×1.1→ V _{DF} ×0.9	-	40	170	-	40	184		

⁽⁴⁾ SPEC TABLE を参照して下さい。

⁽⁵⁾ XC6135C (CMOS 出力)のみ。

⁽⁶⁾ RESETB 品: V_{IN} 端子電圧が UVLO 解除電圧に達し、リセット出力端子が V_{IN}×90%に達するまでの時間。

RESET 品: V_{IN} 端子電圧が UVLO 解除電圧に達し、リセット出力端子が V_{IN}×10%に達するまでの時間。

⁽⁷⁾ RESETB 品: V_{SEN} 端子電圧が解除電圧に達し、リセット出力端子が 5.4V(V_{IN}×90%)に達するまでの時間。

RESET 品: V_{SEN} 端子電圧が解除電圧に達し、リセット出力端子が 0.6V(V_{IN}×10%)に達するまでの時間。

解除電圧(V_{DR})=検出電圧(V_{DF})+ヒステリシス幅(V_{HYS})

⁽⁸⁾ RESETB 品: V_{SEN} 端子電圧が検出電圧に達し、リセット出力端子が 0.6V(V_{IN}×10%)に達するまでの時間。

RESET 品: V_{SEN} 端子電圧が検出電圧に達し、リセット出力端子が 5.4V(V_{IN}×90%)に達するまでの時間。

⁽⁹⁾ -40°C ≤ Ta ≤ 105°Cの規格値は設計値となります。

■電気的特性

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	Ta=25°C			-40°C ≤ Ta ≤ 105°C ⁽¹²⁾			UNITS	CIRCUIT
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.		
RESETB Output Current	I _{RBOU_TN}	V _{SEN} =V _{DF} ×0.9 Nch. V _{RESETB} =0.3V							mA	⑧
		V _{IN} =1.1V	0.3	1.4	-	0.2	1.4	-		
		V _{IN} =2.0V	4.1	6.2	-	3.1	6.2	-		
		V _{IN} =3.0V	8.1	10.8	-	4.3	10.8	-		
		V _{IN} =4.0V	11.2	14.3	-	6.2	14.3	-		
		V _{IN} =5.0V	13.7	17.1	-	7.3	17.1	-		
	V _{IN} =6.0V	15.7	19.3	-	8.1	19.3	-			
	I _{RBOU_TP} ⁽¹⁰⁾	V _{SEN} =V _{DF} ×1.1 Pch. V _{RESETB} =V _{IN} -0.3V								
		V _{IN} =1.0V	-	-0.7	-0.2	-	-0.7	-0.15		
		V _{IN} =3.0V	-	-3.2	-1.4	-	-3.2	-1.3		
V _{IN} =6.0V		-	-5.1	-2.9	-	-5.1	-2.6			
RESET Output Current	I _{ROUT_N}	V _{SEN} =V _{DF} ×1.1 Nch. V _{RESETB} =0.3V								
		V _{IN} =1.1V	0.3	1.4	-	0.2	1.4	-		
		V _{IN} =2.0V	4.1	6.2	-	3.1	6.2	-		
		V _{IN} =3.0V	8.1	10.8	-	4.3	10.8	-		
		V _{IN} =4.0V	11.2	14.3	-	6.2	14.3	-		
		V _{IN} =5.0V	13.7	17.1	-	7.3	17.1	-		
	V _{IN} =6.0V	15.7	19.3	-	8.1	19.3	-			
	I _{ROUT_P} ⁽¹⁰⁾	V _{SEN} =V _{DF} ×0.9 Pch. V _{RESETB} =V _{IN} -0.3V								
		V _{IN} =1.1V	-	-0.7	-0.2	-	-0.7	-0.15		
		V _{IN} =3.0V ⁽⁸⁾	-	-3.2	-1.4	-	-3.2	-1.3		
V _{IN} =6.0V,		-	-5.1	-2.9	-	-5.1	-2.6			
RESETB Output Leakage Current	I _{LEAK_N} ⁽¹¹⁾	V _{IN} =6.0V, V _{SEN} =6.0V Nch. V _{RESETB} =6.0V	-	0.01	0.1	-	0.01	0.3	μA	
	I _{LEAK_P}	V _{IN} =6.0V, V _{SEN} =0V Pch. V _{RESETB} =0V	-	-0.01	-	-	-0.01	-		
RESET Output Leakage Current	I _{LEAK_N} ⁽¹¹⁾	V _{IN} =6.0V, V _{SEN} =0V Nch. V _{RESETB} =6.0V	-	0.01	0.1	-	0.01	0.3		
	I _{LEAK_P}	V _{IN} =6.0V, V _{SEN} =6.0V Pch. V _{RESETB} =0V	-	-0.01	-	-	-0.01	-		

⁽¹⁰⁾ XC6135C (CMOS 出力)のみ。

⁽¹¹⁾ MAX 値については XC6135N(Nch オープンドレイン出力)の製品が対象となります。

⁽¹²⁾ -40°C ≤ Ta ≤ 105°Cの規格値は設計値となります。

■電気的特性 (SPEC TABLE)

設定電圧別一覧表

NOMINAL DETECT VOLTAGE(V)	E-1		E-2		E-3		E-4	
	Ta=25°C		-40°C ≤ Ta ≤ 105°C		Ta=25°C		-40°C ≤ Ta ≤ 105°C	
V _{DF(T)}	Hysteresis Width (mV)				SENSE Resistance (MΩ)			
	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MIN.	TYP.
0.5	1	2.0	1	2.2	4.0	23	3.1	23
0.6	1	2.4	1	2.7	3.6	27	3.0	27
0.7	1	2.8	1	3.1	2.8	31	2.7	31
0.8	1	3.2	1	3.5	2.5	35	2.4	35
0.9	1	3.6	1	4.0	2.9	38	2.8	38
1.0	2	4.0	2	4.4	4.0	39	3.9	39
1.1	2	4.4	2	4.9	14	39	11	39
1.2	2	4.8	2	5.3	15	40	12	40
1.3	2	5.2	2	5.7	16	42	13	42
1.4	2	5.6	2	6.2	17	41	13	41
1.5	2	6.0	2	6.6	16	41	13	41
1.6	2	6.4	2	7.1	16	41	13	41
1.7	3	6.8	3	7.5	16	40	13	40
1.8	3	7.2	3	8.0	16	39	12	39
1.9	3	7.9	3	8.7	16	39	12	39
2.0	3	8.6	3	9.5	16	38	12	38
2.1	4	9.4	4	10	16	37	12	37
2.2	4	10	4	11	16	37	12	37
2.3	5	11	5	12	16	36	12	36
2.4	5	12	5	13	15	36	12	36
2.5	6	13	6	14	15	36	12	36
2.6	6	14	6	15	15	35	12	35
2.7	7	15	7	16	15	35	12	35
2.8	8	16	8	17	15	35	12	35
2.9	8	17	8	18	15	35	12	35
3.0	9	18	9	19	15	34	11	34
3.1	9	19	9	20	15	34	11	34
3.2	10	20	10	21	15	34	11	34
3.3	11	21	11	23	15	34	11	34
3.4	12	22	12	24	15	33	11	33
3.5	12	23	12	25	15	33	11	33
3.6	13	25	13	26	15	33	11	33
3.7	14	26	14	28	15	33	11	33
3.8	15	27	15	29	15	33	11	33
3.9	16	29	16	30	15	33	11	33
4.0	17	30	17	32	15	33	11	33
4.1	18	32	18	33	15	32	11	32
4.2	19	33	19	35	15	32	11	32
4.3	20	35	20	36	15	32	11	32

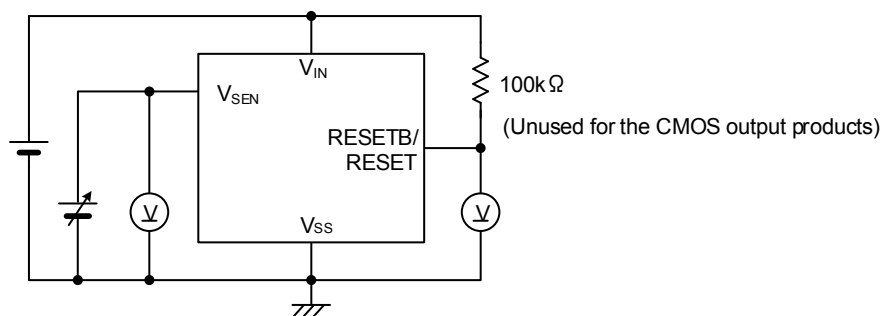
■電気的特性 (SPEC TABLE)

設定電圧別一覧表

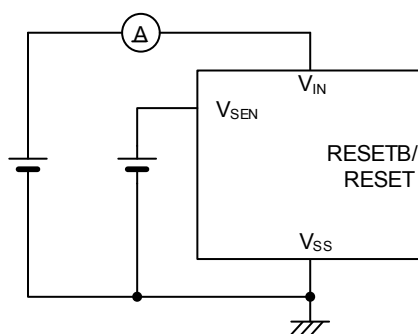
NOMINAL DETECT VOLTAGE(V)	E-1		E-2		E-3		E-4	
	Ta=25°C		-40°C ≤ Ta ≤ 105°C		Ta=25°C		-40°C ≤ Ta ≤ 105°C	
V _{DF(T)}	Hysteresis Width (mV)				SENSE Resistance (MΩ)			
	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	MIN	TYP.	MIN	TYP.
4.4	21	36	21	38	15	32	11	32
4.5	22	38	22	40	15	32	11	32
4.6	23	39	23	41	15	32	11	32
4.7	24	41	24	43	15	32	11	32
4.8	25	43	25	45	15	32	11	32
4.9	26	44	26	46	14	32	11	32
5.0	28	46	28	48	14	32	11	32

■測定回路図

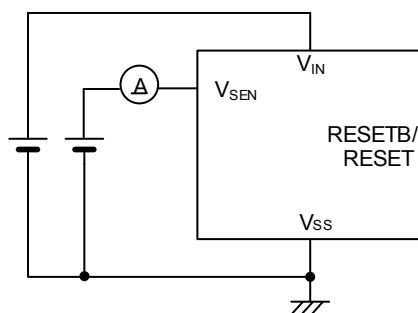
CIRCUIT①



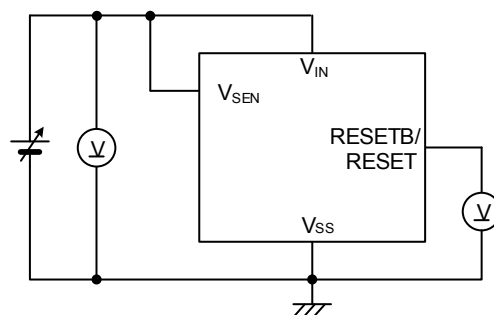
CIRCUIT②



CIRCUIT③



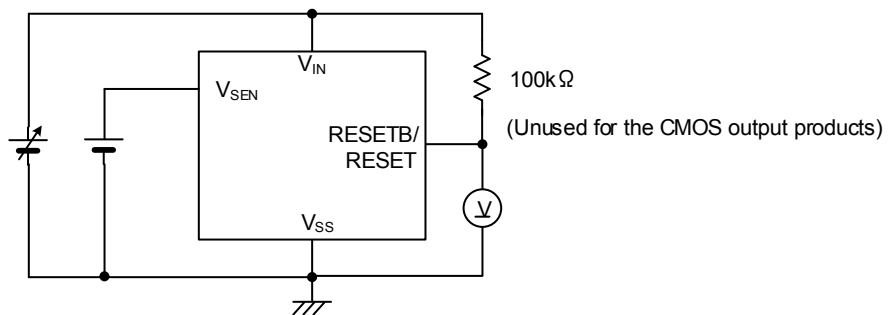
CIRCUIT④



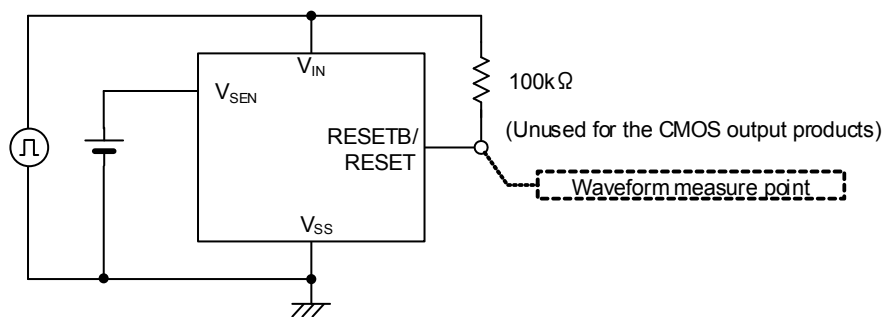
*RESETB 品は A/B タイプ、RESET 品は C/D タイプです。

■測定回路図

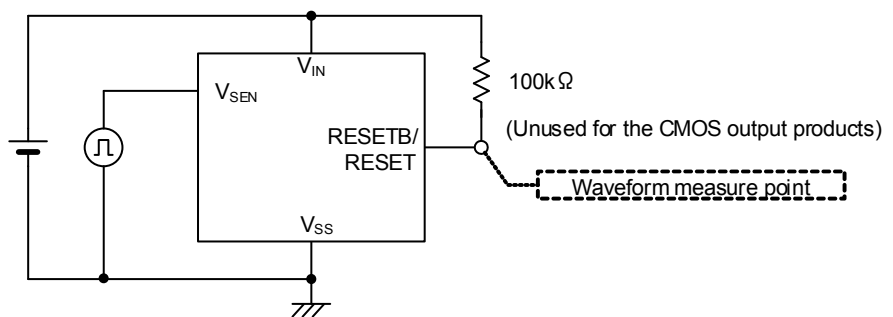
CIRCUIT⑤



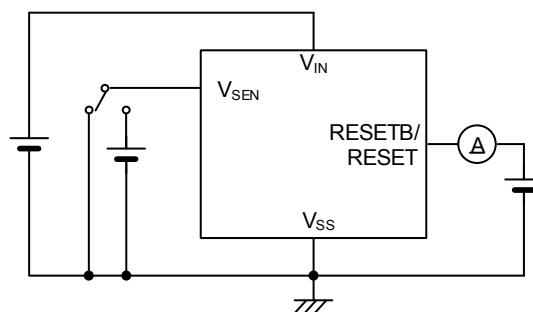
CIRCUIT⑥



CIRCUIT⑦



CIRCUIT⑧



*RESETB 品は A/B タイプ、RESET 品は C/D タイプです。

■動作説明 ($V_{IN} \neq V_{SEN}$ の場合)

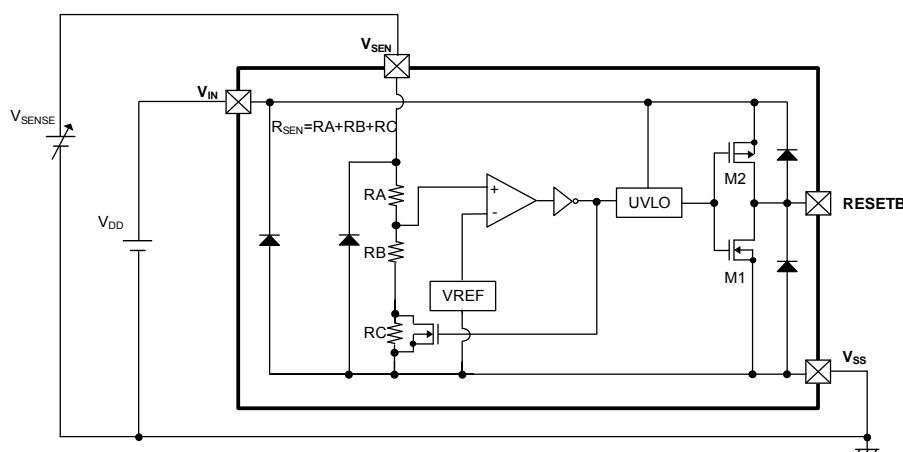


図 1：代表回路例 (CMOS 出力/Active Low 品)

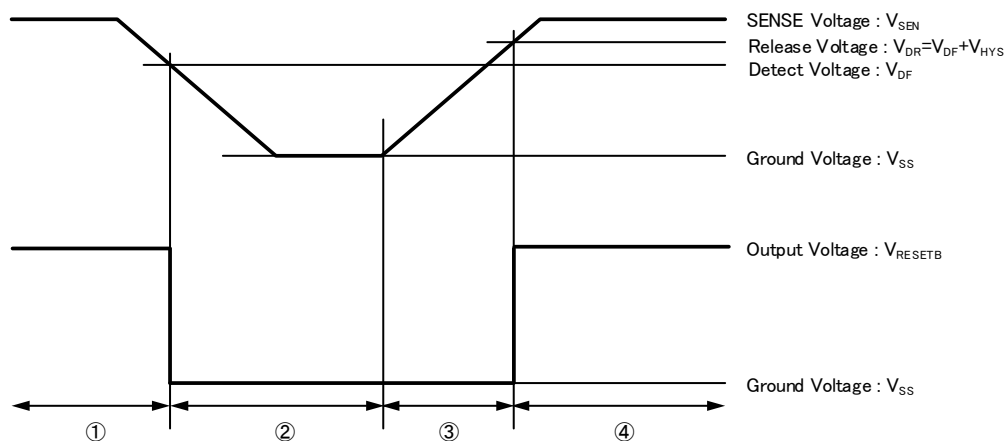


図 2：図 1 のタイミングチャート ($V_{DD} = 6.0V$)

上記、代表回路例における回路動作のタイミングチャートを用いて説明します。

- ①初期状態の V_{SEN} 端子電圧は解除電圧 (V_{DR}) 以上が印加されているものとし、 V_{SEN} 端子電圧が徐々に低下するものとします。
 V_{SEN} 端子電圧に検出電圧 (V_{DF}) より高い電圧が印加される状態では、RESETB 端子には入力電圧 (V_{IN}) が出力されます (解除状態)。
 ※N-ch オープンドレイン出力品の場合は、RESETB 端子はハイインピーダンス状態となります。
 出力がプルアップされている場合は、RESETB 端子にはプルアップ電圧が出力されます。
- ② V_{SEN} 端子電圧が低下して検出電圧 (V_{DF}) 以下になった時、RESETB 端子にはグランド電位 (V_{SS}) が出力されます (検出状態)。
- ③ V_{SEN} 端子電圧が上昇し解除電圧 (V_{DR}) になるまで、RESETB 端子はグランド電位を保持します。
- ④ V_{SEN} 端子電圧が解除電圧 (V_{DR}) 以上となった場合、RESETB 端子には入力電圧 (V_{IN}) が出力されます。
 ※N-ch オープンドレイン出力品の場合、①と同様に RESETB 端子はハイインピーダンス状態となり、出力がプルアップされている場合は、RESETB 端子にはプルアップ電圧が出力されます。

*解除電圧 (V_{DR}) と検出電圧 (V_{DF}) の差がヒステリシス幅 (V_{HYS}) です。

注) 上記説明では、説明の簡略化の為、回路の動作時間は省略しています。
 Active High 製品の場合は、RESETB 端子電圧の出力論理を逆にご理解頂きますようお願いいたします。

■動作説明 ($V_{IN}=V_{SEN}$ の場合)

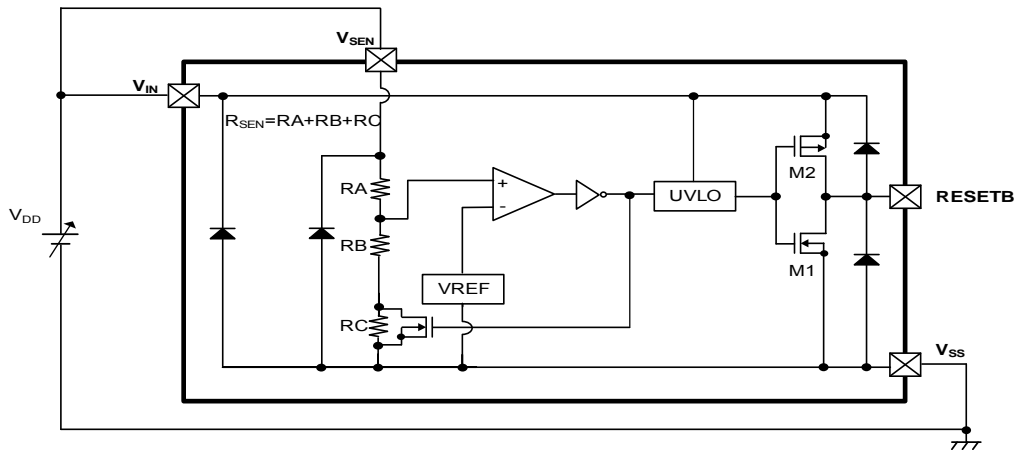


図 3：代表回路例 (CMOS 出力/Active Low 品)

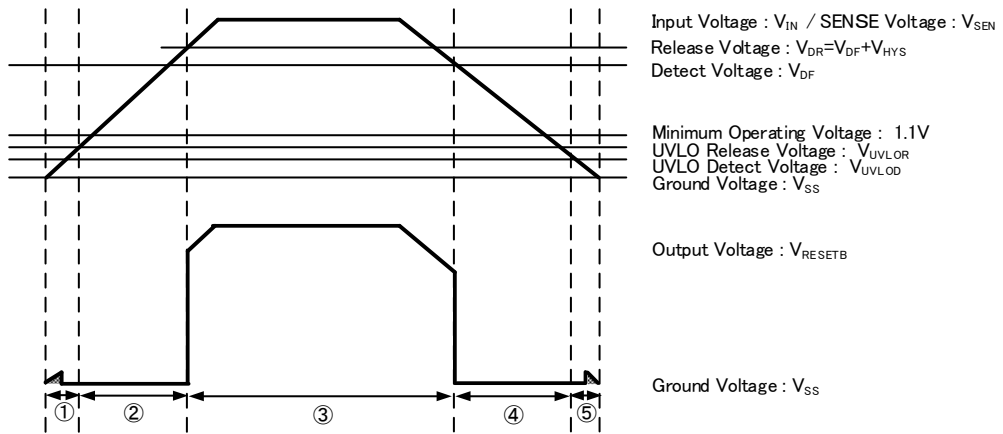


図 4：図 3 のタイミングチャート

上記、代表回路例における回路動作のタイミングチャートを用いて説明します。

- ①入力電圧(V_{IN})が最低動作電圧未満の場合、出力は不定となります。
但し XC6135C シリーズ(CMOS 出力品)は V_{IN} の低下による不定動作防止としてアンダーボルテージロックアウト(UVLO)回路を内蔵しています。
そのため V_{SEN} 端子電圧が UVLO 解除電圧になるまで RESETB 端子の浮き上がりを最小限に抑えています。
詳細は電気的特性(P.7)の Undefined Operation の規格を参照下さい。
※N-ch オープンドレイン出力品で出力端子がプルアップされている場合は RESETB 端子にはプルアップ電圧が出力される場合があります。
- ② V_{SEN} 端子電圧が UVLO 解除電圧をこえても解除電圧(V_{DR})になるまで、RESETB 端子はグランド電位を保持します(検出状態)。
- ③ V_{SEN} 端子電圧が解除電圧(V_{DR})以上となった場合、RESETB 端子には入力電圧(V_{IN})が出力されます(解除状態)。
※N-ch オープンドレイン出力品の場合、RESETB 端子はハイインピーダンス状態となり、出力がプルアップされている場合は、RESETB 端子にはプルアップ電圧が出力されます。
- ④ V_{SEN} 端子電圧が低下して検出電圧(V_{DF})以下になった時、RESETB 端子にはグランド電位(V_{SS})が出力されます(検出状態)。
※N-ch オープンドレイン出力品も同様です。
- ⑤入力電圧(V_{IN})が最低動作電圧未満の場合、出力は不定となりますが①と同様に RESETB 端子の浮き上がりを最小限に抑えています。

*解除電圧(V_{DR})と検出電圧(V_{DF})の差がヒステリシス幅(V_{HYS})です。

注)上記説明では 説明の簡略化の為、回路の動作時間は省略しています。

Active High 製品の場合は、RESETB 端子電圧の出力論理を逆にご理解頂きますようお願いいたします。

■使用上の注意

- 1) 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇等の現象について、絶対最大定格を超える場合には、劣化または破壊する可能性があります。
- 2) 電源- V_{IN} 端子間の抵抗成分と IC 動作時の貫通電流により V_{IN} 端子電圧が降下することがあります。CMOS 出力の場合、出力電流でも同様に V_{IN} 端子電圧の降下が起こります。この時、 V_{IN} 端子電圧が最低動作電圧を下回ると誤動作の原因となります。
- 3) V_{IN} 端子電圧が急峻かつ大きく変動すると誤動作を起こす可能性がありますのでご注意ください。
- 4) 電源ノイズは誤動作の原因となる事がありますので、実機での評価を十分にして下さい。必要に応じて、 V_{IN} - V_{SS} 間にコンデンサを挿入するなど対策をお願いします。
- 5) Nch オープンドレイン出力の場合、出力端子に接続するプルアップ抵抗によって検出時と解除時の V_{RESETB} 又は V_{RESET} の電圧が決まります。以下を参照して抵抗値を選択して下さい。

【検出時】

$$V_{RESETB} = V_{pull} / (1 + R_{pull} / R_{ON})$$

V_{pull} : プルアップ先の電圧

$R_{ON}^{(*)}$: Nch ドライバーM1 の ON 抵抗 (電氣的特性より、 V_{RESETB}/I_{RBOUIN} から算出)

計算例) $V_{IN}=2.0V$ 時⁽²⁾

$$R_{ON} = 0.3V / (4.1 \times 10^{-3} A) \approx 73.2\Omega \text{ (MAX.)}$$

V_{pull} が 3.0V で検出時の V_{RESETB} を 0.1V 以下に設定する場合、

$$R_{pull} = \{(V_{pull} / V_{RESETB}) - 1\} \times R_{ON} = \{(3V / 0.1V) - 1\} \times 73.2\Omega \approx 2.1k\Omega$$

検出時の出力電圧を 0.1V 以下にする為には、プルアップ抵抗を 2.1k Ω 以上にする必要があります。

^(*) V_{IN} が小さいほど R_{ON} は大きくなりますのでご注意ください。

⁽²⁾ V_{IN} の選択はご使用になる入力電圧の範囲での最低値で計算して下さい。

【解除時】

$$V_{RESETB} = V_{pull} / (1 + R_{pull} / R_{off})$$

V_{pull} : プルアップ先の電圧

R_{off} : Nch ドライバーM1 の OFF 時抵抗値 (電氣的特性より、 V_{RESETB}/I_{LEAKN} から算出)

計算例) $V_{pull} = 6.0V$ 時

$$R_{off} = 6V / (0.1 \times 10^{-6} A) = 60M\Omega \text{ (MIN.)}$$

V_{RESETB} を 5.99V 以上にする場合、

$$R_{pull} = \{(V_{pull} / V_{RESETB}) - 1\} \times R_{off} = \{(6V / 5.99V) - 1\} \times 60 \times 10^6\Omega \approx 100k\Omega$$

解除時の出力電圧を 5.99V 以上にする為にはプルアップ抵抗を 100k Ω 以下にする必要があります。

尚、上記の V_{RESETB} 電圧は Active Low 製品の計算例となります。

V_{RESET} 電圧 (Active High 製品) を求める場合は、検出時と解除時の論理を逆にして計算して下さい。

- 6) 検出電圧 0.5V~1.0V の製品は、 V_{SEN} 端子電圧が 1V 以上になると内部のダイオードに電流が流れるため R_{SEN} (SENSE Resistance) が規格値よりも低くなり V_{SEN} 端子に流れる電流が多くなります。

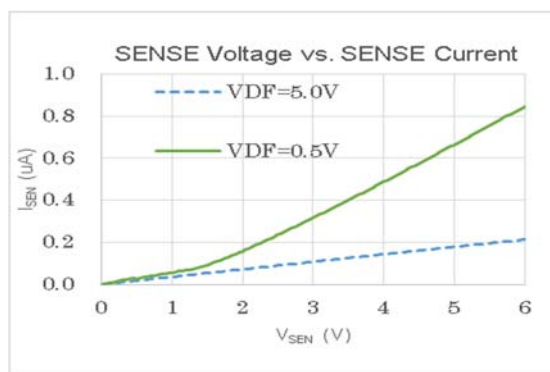
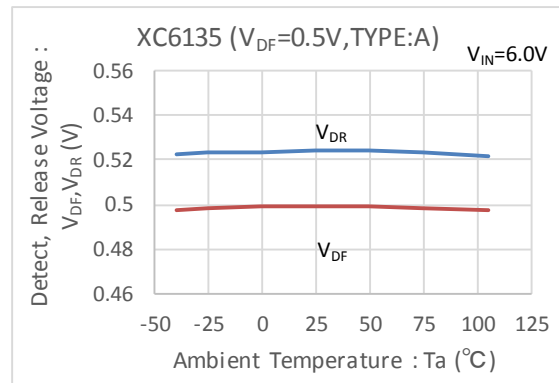
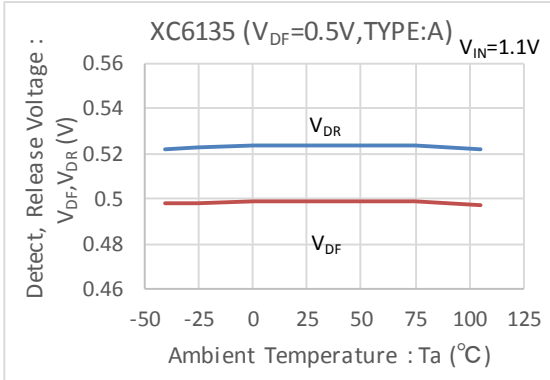


図 5: 検出電圧 0.5V 品と 5.0V 品の I_{SEN} 電流の比較

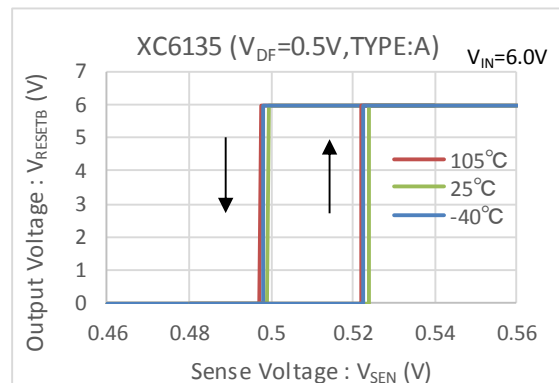
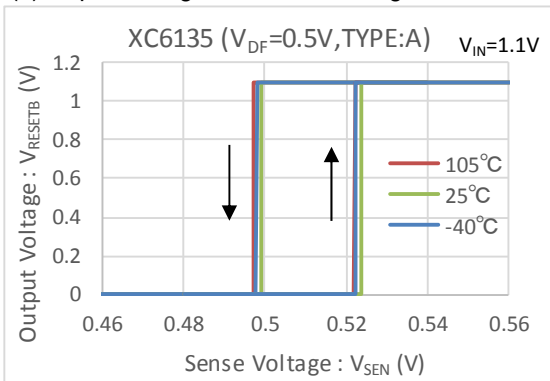
- 7) 当社では製品の改善、信頼性の向上に努めております。しかしながら、万が一のためにフェールセーフとなる設計およびエイジング処理など、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。

■ 特性例

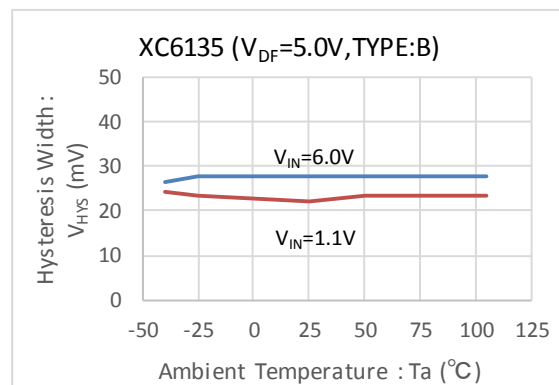
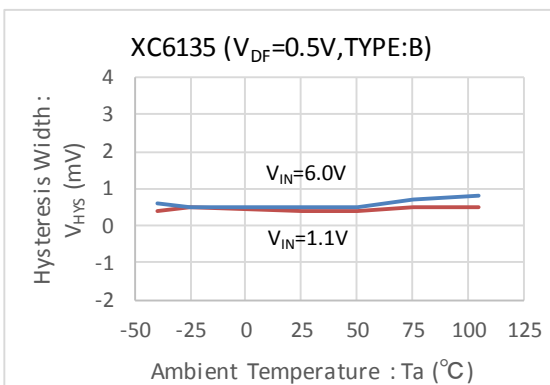
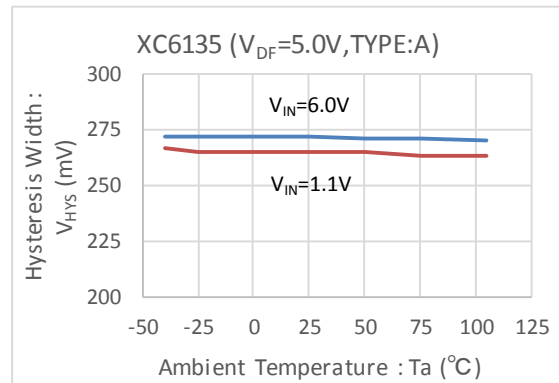
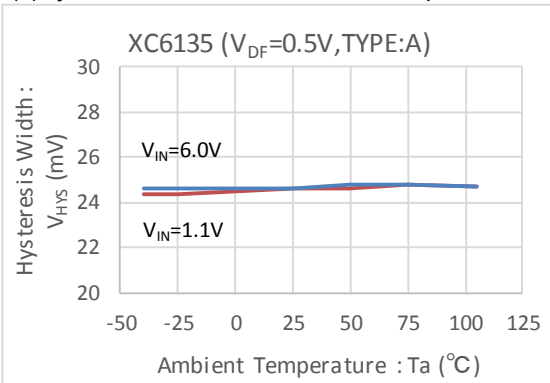
(1) Detect, Release Voltage vs. Ambient Temperature



(2) Output Voltage vs. Sense Voltage

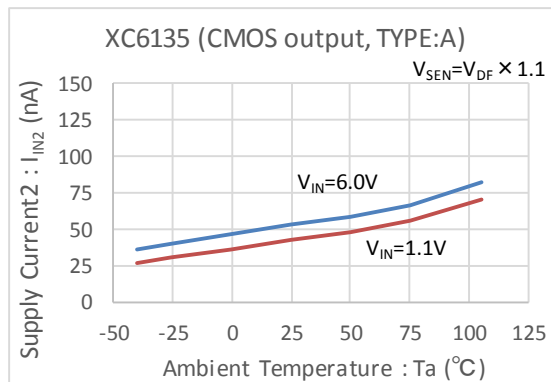
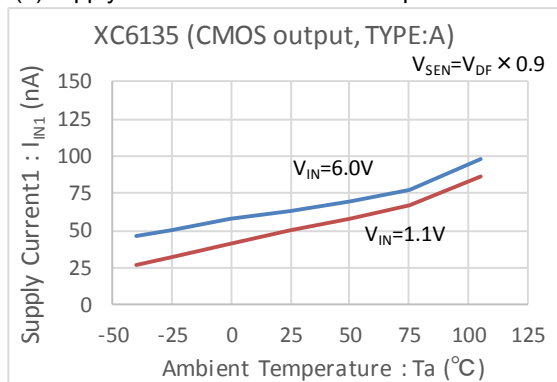


(3) Hysteresis Width vs. Ambient Temperature

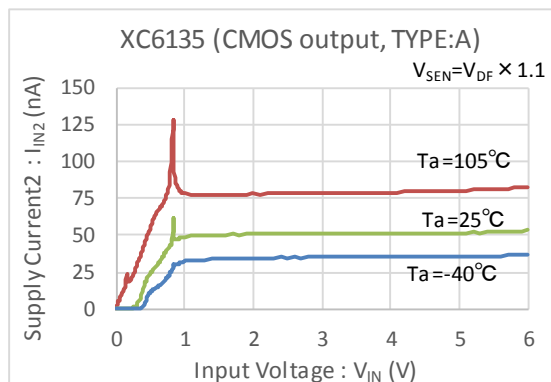
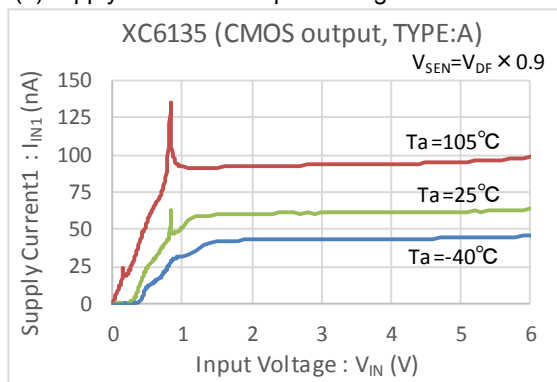


■ 特性例

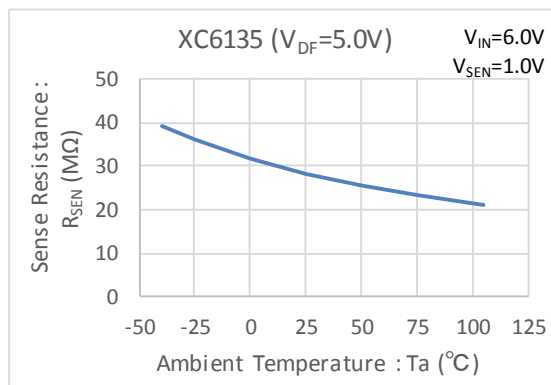
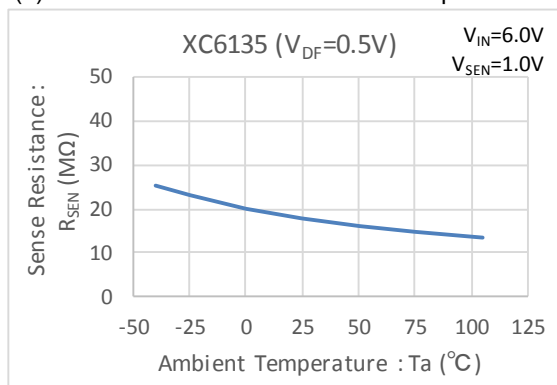
(4) Supply Current vs. Ambient Temperature



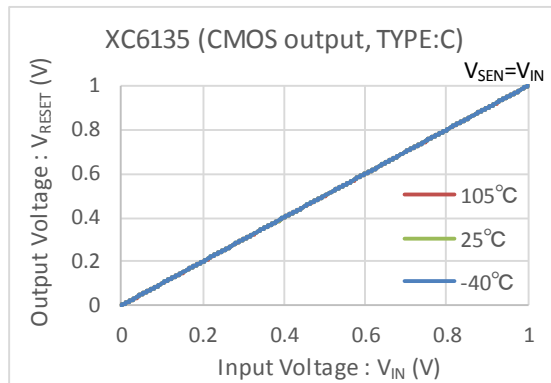
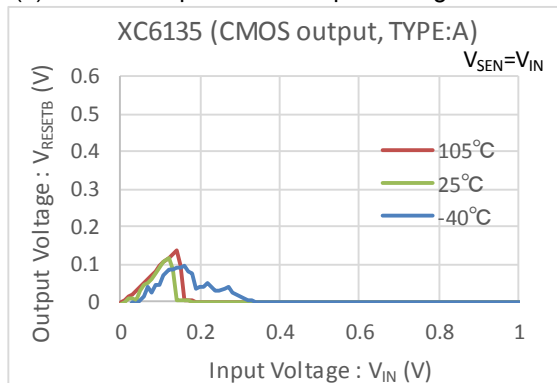
(5) Supply Current vs. Input Voltage



(6) Sense Resistance vs. Ambient Temperature

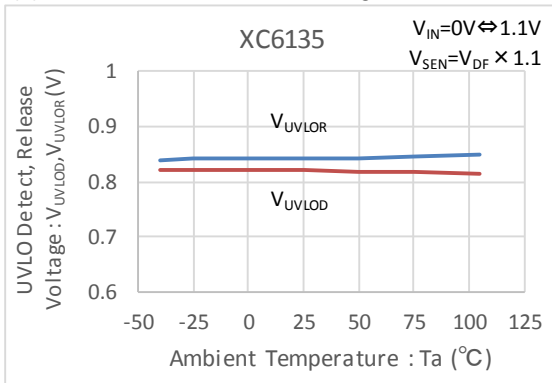


(7) Undefined Operation vs. Input Voltage

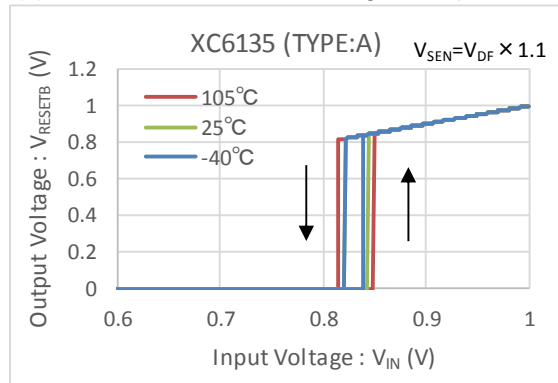


■ 特性例

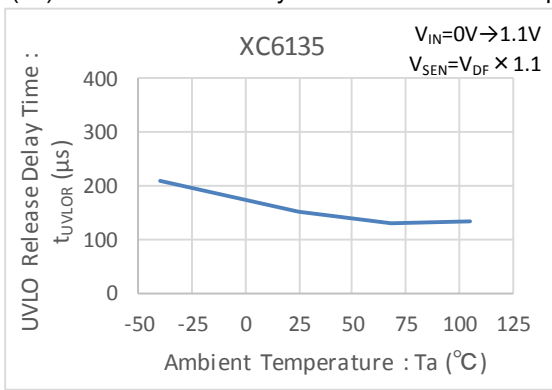
(8)UVLO Detect, Release Voltage vs. Ambient Temperature



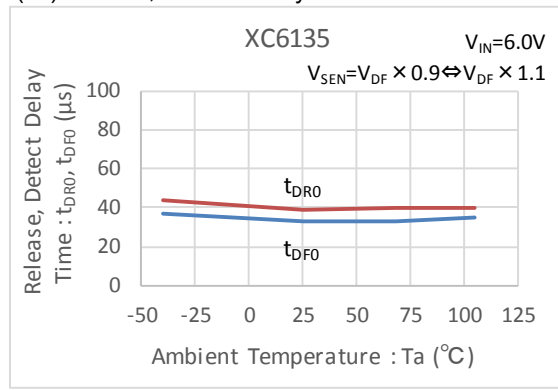
(9)UVLO Detect, Release Voltage vs. Input Voltage



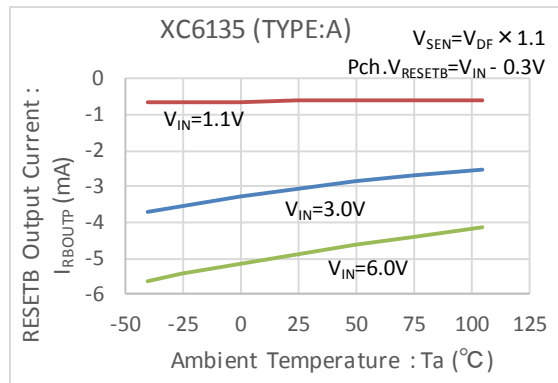
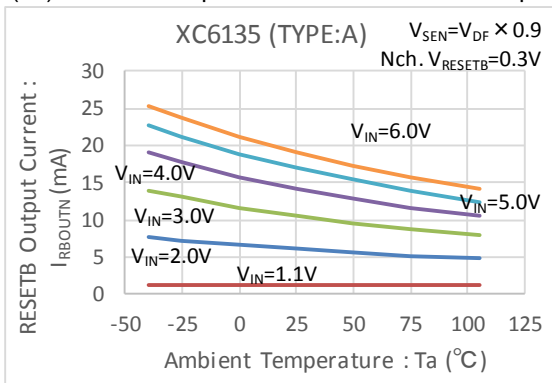
(10)UVLO Release Delay Time vs. Ambient Temperature



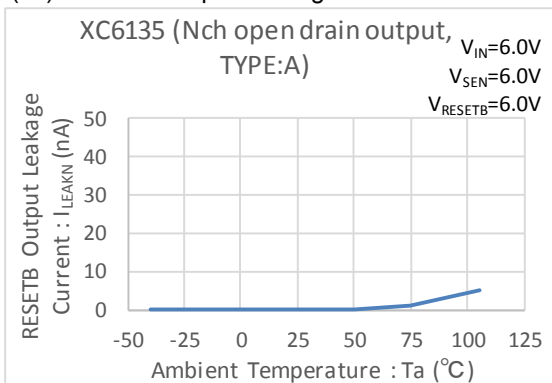
(11)Release, Detect Delay Time vs. Ambient Temperature



(12)RESETB Output Current vs. Ambient Temperature

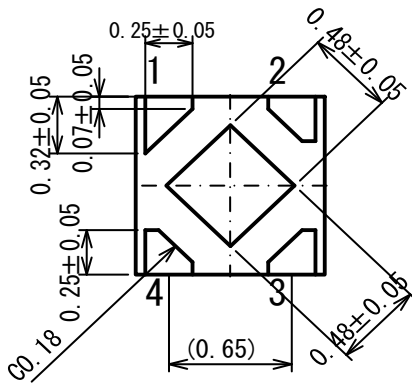
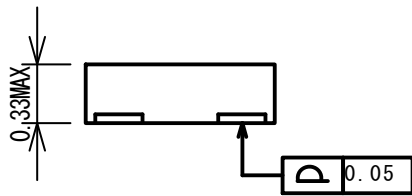
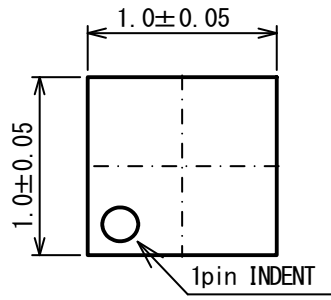


(13)RESETB Output Leakage Current vs. Ambient Temperature

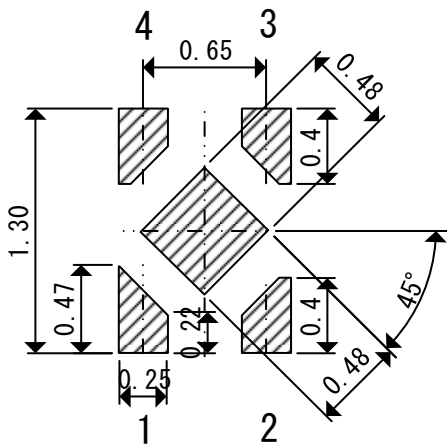


■外形寸法図

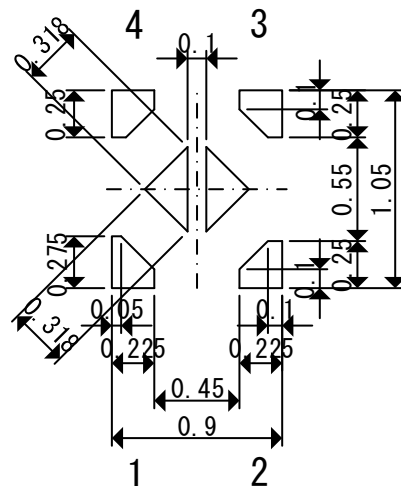
●USPQ-4B05 パッケージ寸法 (unit:mm)



●USPQ-4B05 参考パターンレイアウト (unit:mm)

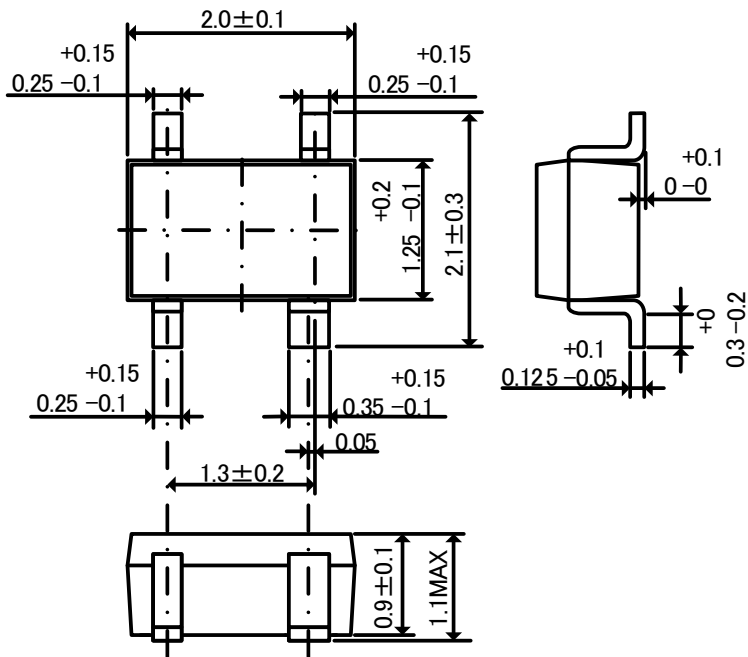


●USPQ-4B05 参考メタルマスクデザイン

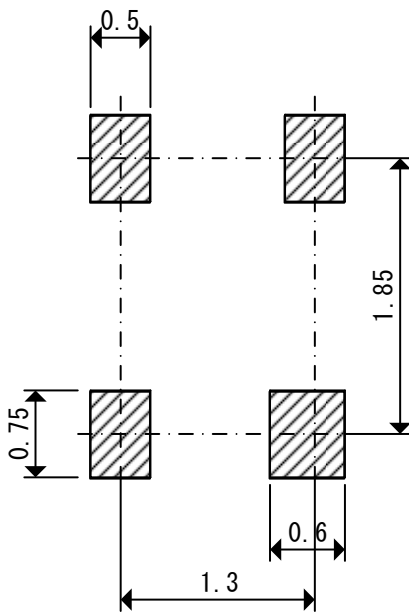


■外形寸法図

●SSOT-24 パッケージ寸法 (unit:mm)

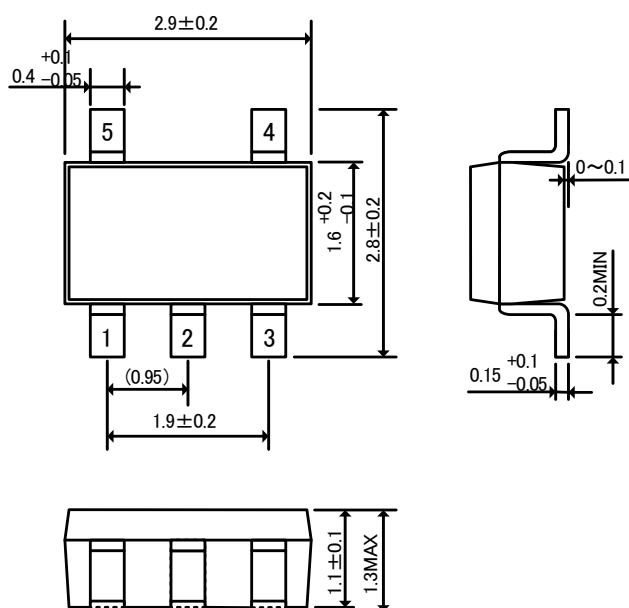


●SSOT-24 参考パターンレイアウト

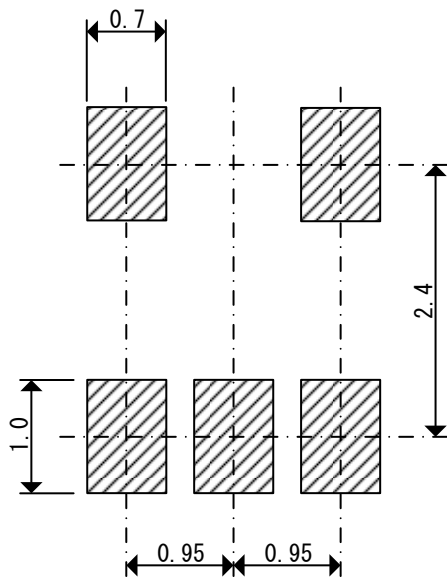


■外形寸法図

●SOT-25 パッケージ寸法 (unit:mm)



●SOT-25 参考パターンレイアウト



●USPQ-4B05パッケージ許容損失105°C保証品(40mm×40mm 標準基板)

USPQ-4B05パッケージにおける許容損失特性例となります。

許容損失は実装条件等に影響を受け値が変化するため、下記実装条件にての参考データとなります。

1. 測定条件(参考データ)

測定条件: 基板実装状態

雰囲気: 自然対流

実装: Pbフリーはんだ

実装基板: 銅箔4層基板40mm×40mm(片面1600mm²)
に対して銅箔面積

表面: 全体約50% 放熱板、リード1と接続

内層1層目: 約50% 放熱板、リード1と接続

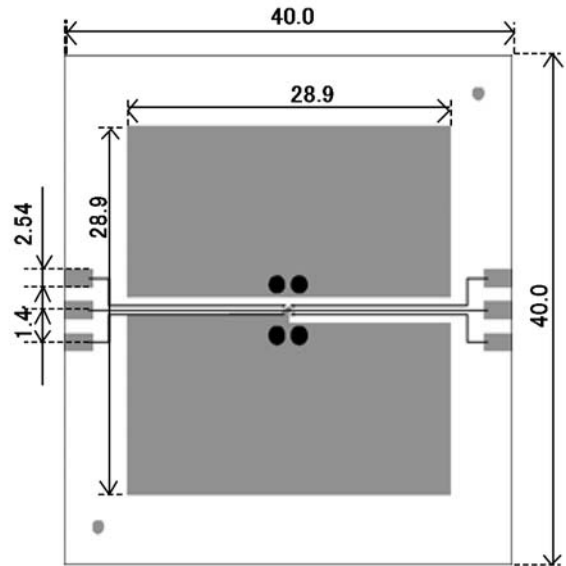
内層2層目: 約50% 放熱板、リード1と接続

裏面: 約50% 放熱板、リード1と接続

基板材質: ガラスエポキシ(FR-4)

板厚: 1.6mm

スルーホール: ホール径 0.8mm 4個

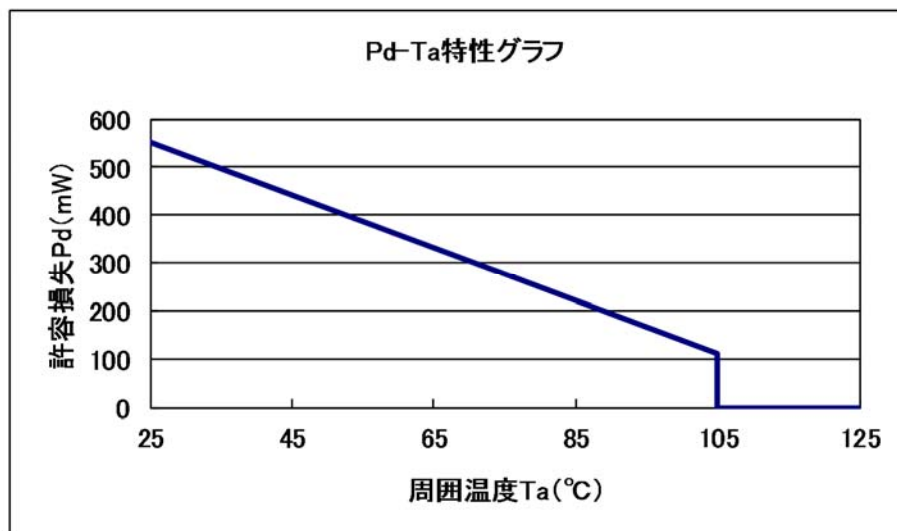


評価基板レイアウト(単位:mm)

2. 許容損失 - 周囲温度特性

基板実装($T_{jmax} = 125^{\circ}\text{C}$)

周囲温度(°C)	許容損失Pd(mW)	熱抵抗(°C/W)
25	550	181.82
105	110	



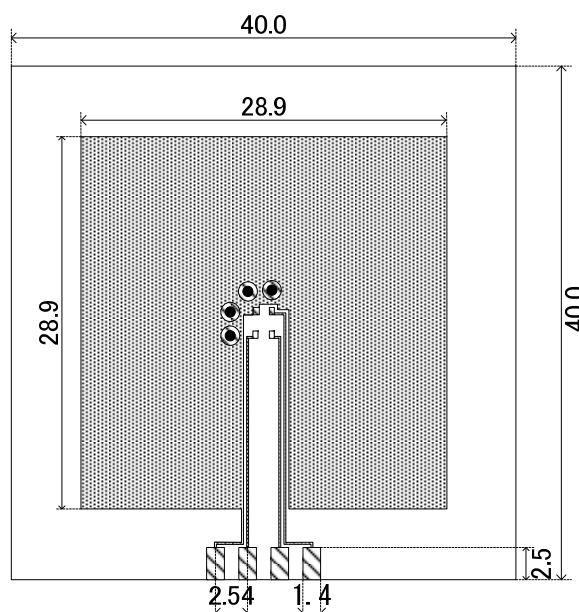
●SSOT-24パッケージ許容損失 105°C保証品 (40mm×40mm 標準基板)

SSOT-24パッケージにおける許容損失特性例となります。

許容損失は実装条件等に影響を受け値が変化するため、下記実装条件にての参考データとなります。

1. 測定条件(参考データ)

- 測定条件: 基板実装状態
- 雰囲気: 自然対流
- 実装: Pbフリーはんだ
- 実装基板: 基板40mm×40mm(片面1600mm²)に対して
銅箔面積 表面 約50%-裏面 約50%
放熱板と周りの銅箔接続
- 基板材質: ガラスエポキシ(FR-4)
- 板厚: 1.6mm
- スルーホール: ホール径 0.8mm 4個

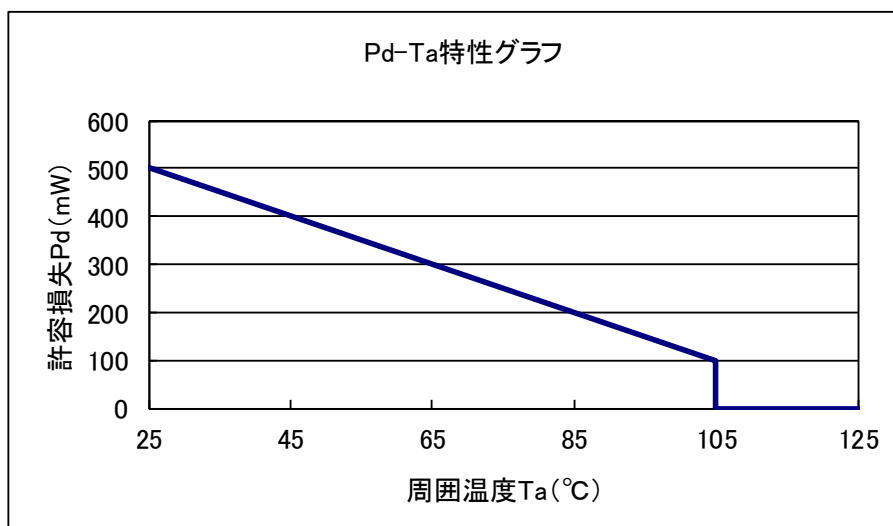


評価基板レイアウト(単位:mm)

2. 許容損失 - 周囲温度特性

基板実装($T_{jmax} = 125^{\circ}C$)

周囲温度(°C)	許容損失Pd(mW)	熱抵抗(°C/W)
25	500	200.00
105	100	



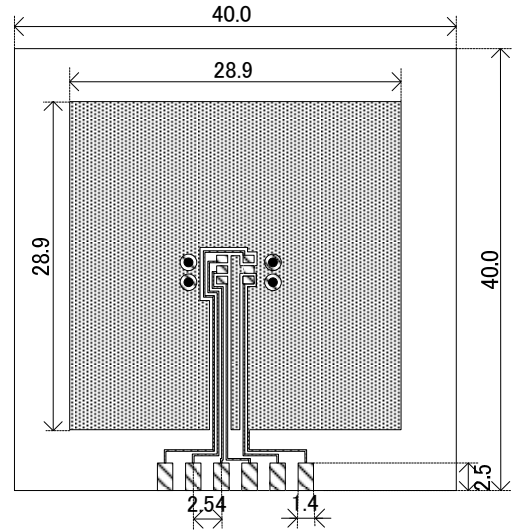
●SOT-25 パッケージ許容損失 105°C保証品 (40mm X 40mm 標準基板)

SOT-25パッケージにおける許容損失特性例となります。

許容損失は実装条件等に影響を受け値が変化するため、下記実装条件にての参考データとなります。

1.測定条件(参考データ)

- 測定条件: 基板実装状態
- 雰囲気: 自然対流
- 実装: Pbフリーはんだ
- 実装基板: 基板40mm×40mm(片面1600mm²)に対して
銅箔面積 表面 約50%-裏面 約50%
- 放熱板と周りの銅箔接続
(SOT26基板を共用)
- 基板材質: ガラスエポキシ (FR-4)
- 板厚: 1.6mm
- スルーホール: ホール径 0.8mm 4個

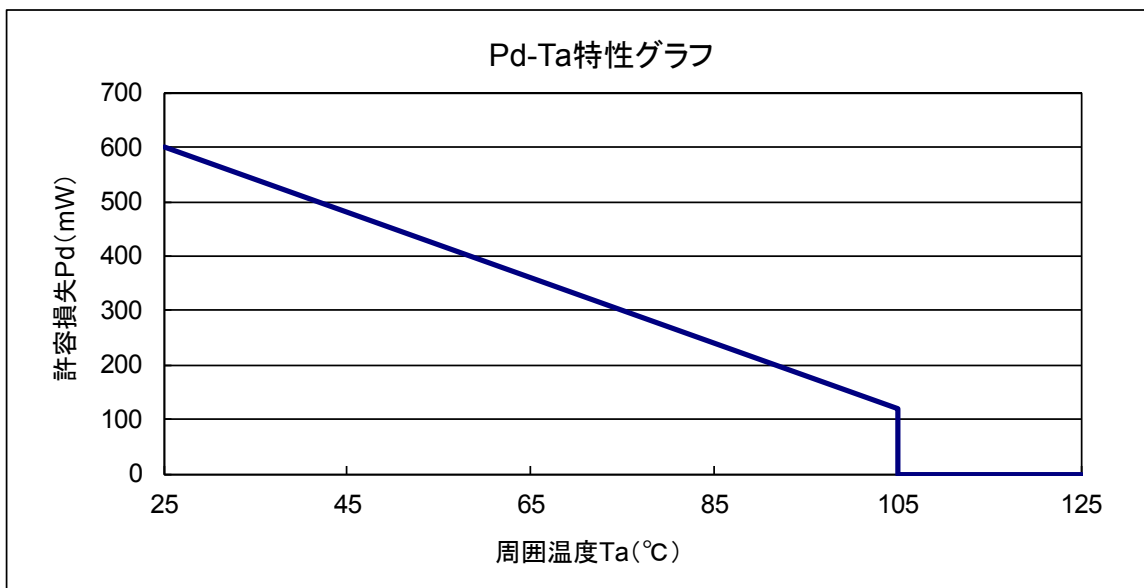


評価基板レイアウト(単位:mm)

2.許容損失-周囲温度特性

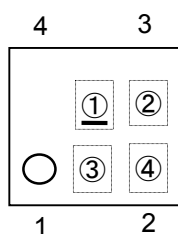
基板実装(Tjmax = 125°C)

周囲温度(°C)	許容損失Pd(mW)	熱抵抗(°C/W)
25	600	166.67
105	120	

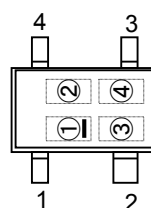


■マーキング

USPQ-4B05 (マーク下バー仕様)



SSOT-24(マーク下バー仕様)



マーク① 製品シリーズ範囲を表す。

シンボル	品名表記例
X	XC6135*****-G

マーク② 登録連番を表す。

連番ルール

連番は0~9、A~Z を順番とする。

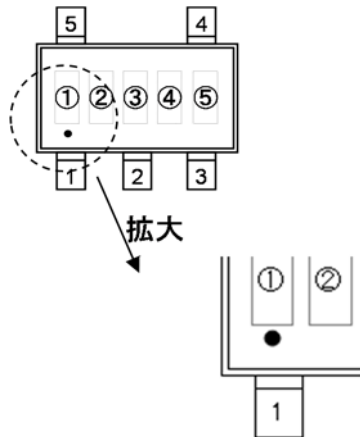
(但し、G, I, J, O, Q, W は除く。)

マーク③,④ 製造ロットを表す。01~09、0A~0Z、11...9Z、A1~A9、AA...Z9、ZA~ZZ を繰り返す。
(但し、G, I, J, O, Q, W は除く。反転文字は使用しない。)

※マーク②は、マーク①を基準として、製品名(フル品番)を表す。

■マーキング

SOT-25 (under dot 仕様)



マーク① 製品シリーズ範囲を表す。

シンボル	品名表記例
X	XC6135*****-G

マーク②③ 登録連番を表す。

連番ルール

連番は 01～09、10～99、A0～A9、B0～B9・・・Z0～Z9、AA～AZ、BA～BZ・・・ZA～ZZ を順番とする。
(但し、G、I、J、O、Q、W は除く。)

マーク④,⑤ 製造ロットを表す。01～09、0A～0Z、11・・・9Z、A1～A9、AA・・・Z9、ZA～ZZ を繰り返す。
(但し、G、I、J、O、Q、W は除く。反転文字は使用しない。)

※マーク②,③は、マーク①を基準として、製品名(フル品番)を表す。

1. 本データシートに記載された内容(製品仕様、特性、データ等)は、改善のために予告なしに変更することがあります。製品のご使用にあたっては、その最新情報を当社または当社代理店へお問い合わせ下さい。
2. 本データシートに記載された内容は、製品の代表的動作及び特性を説明するものでありそれらの使用に関連して発生した第三者の知的財産権の侵害などに関し当社は一切その責任を負いません。又その使用に際して当社及び第三者の知的財産権の実施許諾を行うものではありません。
3. 本データシートに記載された製品或いは内容の情報を海外へ持ち出される際には、「外国為替及び外国貿易法」その他適用がある輸出関連法令を遵守し、必要な手続きを行って下さい。
4. 本製品は、1)原子力制御機器、2)航空宇宙機器、3)医療機器、4)車両・その他輸送機器、5)各種安全装置及び燃焼制御装置等々のように、その機器が生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼす可能性があるような非常に高い信頼性を要求される用途に使用されることを意図しておりません。これらの用途への使用は当社の事前の書面による承諾なしに使用しないで下さい。
5. 当社は製品の品質及び信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。故障のために生じる人身事故、財産への損害を防ぐためにも設計上のフェールセーフ、冗長設計及び延焼対策にご留意をお願いします。
6. 本データシートに記載された製品には耐放射線設計はなされていません。
7. 保証値を超えた使用、誤った使用、不適切な使用等に起因する損害については、当社では責任を負いかねますので、ご了承下さい。
8. 本データシートに記載された内容を当社の事前の書面による承諾なしに転載、複製することは、固くお断りします。

トレックス・セミコンダクター株式会社