

ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

http://www.elm-tech.com

■概要

ELM92xxxx は高出力電流 CMOS 昇圧型 DC/DC コンバータです。基準電圧源、エラーアンプ、発振回路、起動回路、PFM 制御回路、スイッチングトランジスタ、LX トランジスタ、スイッチング電流リミッタで構成され、外付け部品としてはコイル、ダイオード、コンデンサとなります。入力電圧より高い定出力電圧が得られます。出力電圧は標準品として 2.7V、3.0V、3.3V、5.0V が用意されていますが、2.5V ~ 5.5V の範囲でカスタマイズ可能です。この IC は 600kHz という高周波の PWM 制御方式により、大きな出力電流をとることができ、小さなリップルの安定した出力が得られます。また間欠動作制御方式によって小さな外付けインダクタを使用するだけで、広い範囲の負荷条件において高い効率を得られます。

■特長

- 出力電圧範囲 : 2.5V ~ 5.5V(0.1V 単位)
- 低電圧動作 : $V_{in} \geq 0.9V$
- 発振周波数 : Typ.600kHz
- 出力電流 (例) : 250mA($V_{in}=1.5V$ 、 $V_{out}=3.0V$ の場合)
- チップイネーブル : 有り (Max.0.5 μ A)
(ELM92xx2x シャットダウン時 I_{ss})
- 高効率 : Typ.85%
- スwitching電流リミッター
- パッケージ : SOT-89、SOT-89-5

■用途

- バッテリー動作機器用定電圧源
- PDA、デジタルカメラ
- カメラ用定電圧源
- 携帯型通信機器

■絶対最大定格値

項目	記号	規格値	単位
LX端子印加電圧	V_{lx}	$V_{ss}-0.3\sim 8.0$	V
出力端子印加電圧	V_{out}	$V_{ss}-0.3\sim 8.0$	V
CE端子印加電圧	V_{ce}	$V_{ss}-0.3\sim 8.0$	V
許容損失	Pd	500 (SOT-89)	mW
		500 (SOT-89-5)	
動作温度	T_{op}	-40~+85	°C
保存温度	T_{stg}	-55~+125	°C

■セレクションガイド

ELM92xxxx-x

記号		
a, b	出力電圧	(例) 27: $V_{out}=2.7V$ 30: $V_{out}=3.0V$ 33: $V_{out}=3.3V$ 50: $V_{out}=5.0V$
c	CE 選択	1: CE 機能なし(SOT-89) 2: CE 機能(SOT-89-5)
d	パッケージ	B: SOT-89, SOT-89-5
e	テーピング方向	S, N: パッケージ ファイル参照

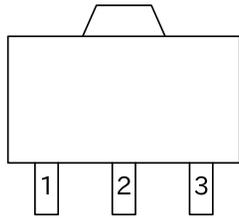
ELM92 x x x x - x
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
 a b c d e

ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

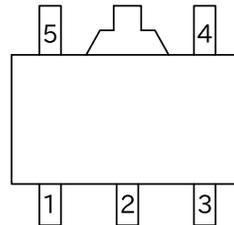
■端子配列図

SOT-89(TOP VIEW)



端子番号	端子記号
1	VOUT
2	VSS
3	LX

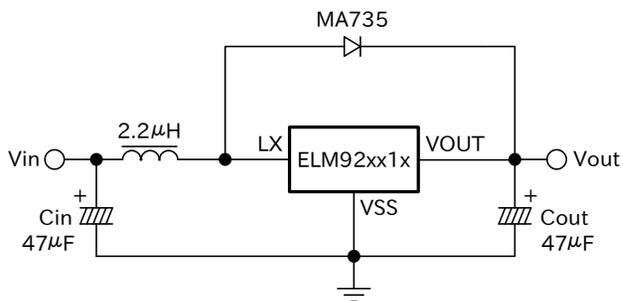
SOT-89-5(TOP VIEW)



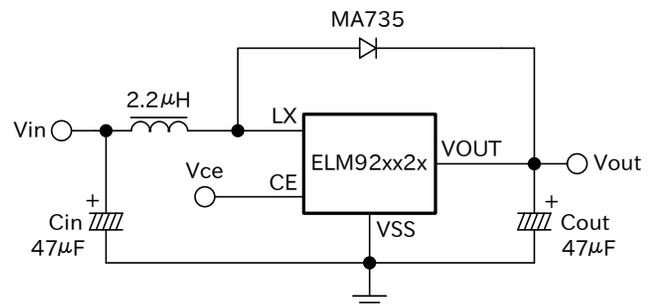
端子番号	端子記号
1	VOUT
2	VSS
3	LX
4	NC
5	CE ("H"=アクティブ、 "L"=シャットダウン)

■標準回路図

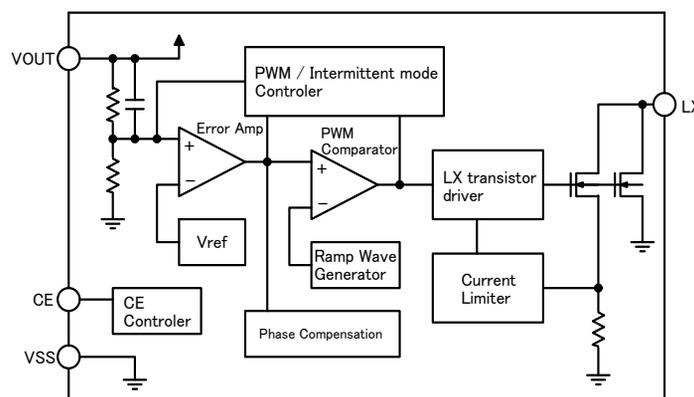
• ELM92xx1x



• ELM92xx2x



■ブロック図



ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

■電気的特性 (ELM92xx1x)

Vout=2.7V(ELM92271x)

L=2.2 μ H, Cout=47 μ F, D=MA735, Vss=0V, Top=25 $^{\circ}$ C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
入力電圧	Vin				7	V	
動作開始電圧	Vst	無負荷			0.9	V	1
出力電圧 1	Vout1	Iout=60mA, Vin=1.5V	2.633	2.700	2.767	V	1
出力電圧 2	Vout2	Iout=0.1mA, Vin=1.5V	Vout1 $\times 1.005$	Vout1 $\times 1.010$	Vout1 $\times 1.020$	V	1
消費電流 1	Iss1	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		280	450	μ A	2
消費電流 2	Iss2	Vout=Vout(T)+0.5V		70	110	μ A	2
発振周波数	Fosc	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	510	600	690	kHz	3
最大デューティ比	Duty	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	80	88	95	%	3
間欠制御周波数	Fimt			12	17	kHz	3
LX スイッチ ON 抵抗	Ron	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		270	370	m Ω	4
LX 端子リーク電流	Ilx	Vout=Vlx=7V			1	μ A	5

- (注) 1. Vout: 出力端子(VOUT)への印加電圧
 2. Vout(T): 出力電圧(Vout1)のTyp. 値
 3. 備考欄は試験回路番号

Vout=3.0V(ELM92301x)

L=2.2 μ H, Cout=47 μ F, D=MA735, Vss=0V, Top=25 $^{\circ}$ C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
入力電圧	Vin				7	V	
動作開始電圧	Vst	無負荷			0.9	V	1
出力電圧 1	Vout1	Iout=60mA, Vin=1.5V	2.925	3.000	3.075	V	1
出力電圧 2	Vout2	Iout=0.1mA, Vin=1.5V	Vout1 $\times 1.005$	Vout1 $\times 1.010$	Vout1 $\times 1.020$	V	1
消費電流 1	Iss1	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		300	480	μ A	2
消費電流 2	Iss2	Vout=Vout(T)+0.5V		75	120	μ A	2
発振周波数	Fosc	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	510	600	690	kHz	3
最大デューティ比	Duty	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	80	88	95	%	3
間欠制御周波数	Fimt			12	17	kHz	3
LX スイッチ ON 抵抗	Ron	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		250	340	m Ω	4
LX 端子リーク電流	Ilx	Vout=Vlx=7V			1	μ A	5

- (注) 1. Vout: 出力端子(VOUT)への印加電圧
 2. Vout(T): 出力電圧(Vout1)のTyp. 値
 3. 備考欄は試験回路番号

ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

http://www.elm-tech.com

Vout=3.3V(ELM92331x)

L=2.2 μ H, Cout=47 μ F, D=MA735, Vss=0V, Top=25 $^{\circ}$ C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
入力電圧	Vin				7	V	
動作開始電圧	Vst	無負荷			0.9	V	1
出力電圧 1	Vout1	Iout=60mA, Vin=1.5V	3.218	3.300	3.382	V	1
出力電圧 2	Vout2	Iout=0.1mA, Vin=1.5V	Vout1 $\times 1.005$	Vout1 $\times 1.010$	Vout1 $\times 1.020$	V	1
消費電流 1	Iss1	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		320	510	μ A	2
消費電流 2	Iss2	Vout=Vout(T)+0.5V		80	130	μ A	2
発振周波数	Fosc	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	510	600	690	kHz	3
最大デューティ比	Duty	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	80	88	95	%	3
間欠制御周波数	Fimt			12	17	kHz	3
LX スイッチ ON 抵抗	Ron	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		245	330	m Ω	4
LX 端子リーク電流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7V			1	μ A	5

- (注) 1. Vout: 出力端子(VOUT)への印加電圧
 2. Vout(T): 出力電圧(Vout1)のTyp. 値
 3. 備考欄は試験回路番号

Vout=5.0V(ELM92501x)

L=2.2 μ H, Cout=47 μ F, D=MA735, Vss=0V, Top=25 $^{\circ}$ C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
入力電圧	Vin				7	V	
動作開始電圧	Vst	無負荷			0.9	V	1
出力電圧 1	Vout1	Iout=60mA, Vin=3V	4.875	5.000	5.125	V	1
出力電圧 2	Vout2	Iout=0.1mA, Vin=3V	Vout1 $\times 1.005$	Vout1 $\times 1.010$	Vout1 $\times 1.020$	V	1
消費電流 1	Iss1	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		550	880	μ A	2
消費電流 2	Iss2	Vout=Vout(T)+0.5V		90	145	μ A	2
発振周波数	Fosc	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	510	600	690	kHz	3
最大デューティ比	Duty	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	80	88	95	%	3
間欠制御周波数	Fimt			12	17	kHz	3
LX スイッチ ON 抵抗	Ron	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		220	300	m Ω	4
LX 端子リーク電流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7V			1	μ A	5

- (注) 1. Vout: 出力端子(VOUT)への印加電圧
 2. Vout(T): 出力電圧(Vout1)のTyp. 値
 3. 備考欄は試験回路番号

ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

■電気的特性 (ELM92xx2x)

Vout=2.7V(ELM92272x) Vce=Vout, L=2.2 μ H, Cout=47 μ F, D=MA735, Vss=0V, Top=25 $^{\circ}$ C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
入力電圧	Vin				7	V	
動作開始電圧	Vst	無負荷			0.9	V	1
出力電圧 1	Vout1	Iout=60mA, Vin=1.5V	2.633	2.700	2.767	V	1
出力電圧 2	Vout2	Iout=0.1mA, Vin=1.5V	Vout1 $\times 1.005$	Vout1 $\times 1.010$	Vout1 $\times 1.020$	V	1
消費電流 1	Iss1	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		280	450	μ A	2
消費電流 2	Iss2	Vout=Vout(T)+0.5V		70	110	μ A	2
Shutdown 時消費電流	I _{sd}	Vout=Vout(T) $\times 0.95$, Vce=0			0.5	μ A	2
発振周波数	Fosc	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	510	600	690	kHz	3
最大デューティ比	Duty	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	80	88	95	%	3
間欠制御周波数	Fimt			12	17	kHz	3
LX スイッチ ON 抵抗	Ron	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		270	370	m Ω	4
LX 端子リーク電流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7V			1	μ A	5
CE 入力電圧 "H"	Vceh		0.8			V	6
CE 入力電圧 "L"	Vcel				0.25	V	6
CE 入力電流 "H"	Iceh	Vout=Vout(T) $\times 0.95$, Vce=Vout(T) $\times 0.95$			0.1	μ A	6
CE 入力電流 "L"	Icel	Vout=Vout(T) $\times 0.95$, Vce=0			-0.1	μ A	6

(注) 1. Vout: 出力端子(VOUT)への印加電圧 2. Vout(T): 出力電圧(Vout1)のTyp. 値

3. Vce: 制御端子(CE)への印加電圧 4. 備考欄は試験回路番号

Vout=3.0V(ELM92302x) Vce=Vout, L=2.2 μ H, Cout=47 μ F, D=MA735, Vss=0V, Top=25 $^{\circ}$ C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
入力電圧	Vin				7	V	
動作開始電圧	Vst	無負荷			0.9	V	1
出力電圧 1	Vout1	Iout=60mA, Vin=1.5V	2.925	3.000	3.075	V	1
出力電圧 2	Vout2	Iout=0.1mA, Vin=1.5V	Vout1 $\times 1.005$	Vout1 $\times 1.010$	Vout1 $\times 1.020$	V	1
消費電流 1	Iss1	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		300	480	μ A	2
消費電流 2	Iss2	Vout=Vout(T)+0.5V		75	120	μ A	2
Shutdown 時消費電流	I _{sd}	Vout=Vout(T) $\times 0.95$, Vce=0			0.5	μ A	2
発振周波数	Fosc	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	510	600	690	kHz	3
最大デューティ比	Duty	Vout=Vout(T) $\times 0.95$	80	88	95	%	3
間欠制御周波数	Fimt			12	17	kHz	3
LX スイッチ ON 抵抗	Ron	Vout=Vout(T) $\times 0.95$		250	340	m Ω	4
LX 端子リーク電流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7V			1	μ A	5
CE 入力電圧 "H"	Vceh		0.8			V	6
CE 入力電圧 "L"	Vcel				0.25	V	6
CE 入力電流 "H"	Iceh	Vout=Vout(T) $\times 0.95$, Vce=Vout(T) $\times 0.95$			0.1	μ A	6
CE 入力電流 "L"	Icel	Vout=Vout(T) $\times 0.95$, Vce=0			-0.1	μ A	6

(注) 1. Vout: 出力端子(VOUT)への印加電圧 2. Vout(T): 出力電圧(Vout1)のTyp. 値

3. Vce: 制御端子(CE)への印加電圧 4. 備考欄は試験回路番号

ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

http://www.elm-tech.com

Vout=3.3V(ELM92332x) Vce=Vout, L=2.2μH, Cout=47μF, D=MA735, Vss=0V, Top=25°C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
入力電圧	Vin				7	V	
動作開始電圧	Vst	無負荷			0.9	V	1
出力電圧 1	Vout1	Iout=60mA, Vin=1.5V	3.218	3.300	3.382	V	1
出力電圧 2	Vout2	Iout=0.1mA, Vin=1.5V	Vout1 ×1.005	Vout1 ×1.010	Vout1 ×1.020	V	1
消費電流 1	Iss1	Vout=Vout(T)×0.95		320	510	μA	2
消費電流 2	Iss2	Vout=Vout(T)+0.5V		80	130	μA	2
Shutdown 時消費電流	I _{sd}	Vout=Vout(T)×0.95, Vce=0			0.5	μA	2
発振周波数	Fosc	Vout=Vout(T)×0.95	510	600	690	kHz	3
最大デューティ比	Duty	Vout=Vout(T)×0.95	80	88	95	%	3
間欠制御周波数	Fimt			12	17	kHz	3
LX スイッチ ON 抵抗	Ron	Vout=Vout(T)×0.95		245	330	mΩ	4
LX 端子リーク電流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7V			1	μA	5
CE 入力電圧 "H"	Vceh		0.8			V	6
CE 入力電圧 "L"	Vcel				0.25	V	6
CE 入力電流 "H"	Iceh	Vout=Vout(T)×0.95, Vce=Vout(T)×0.95			0.1	μA	6
CE 入力電流 "L"	Icel	Vout=Vout(T)×0.95, Vce=0			-0.1	μA	6

(注) 1. Vout: 出力端子(VOUT)への印加電圧 2. Vout(T): 出力電圧(Vout1) のTyp. 値
3. Vce: 制御端子(CE)への印加電圧 4. 備考欄は試験回路番号

Vout=5.0V(ELM92502x) Vce=Vout, L=2.2μH, Cout=47μF, D=MA735, Vss=0V, Top=25°C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
入力電圧	Vin				7	V	
動作開始電圧	Vst	無負荷			0.9	V	1
出力電圧 1	Vout1	Iout=60mA, Vin=3V	4.875	5.000	5.125	V	1
出力電圧 2	Vout2	Iout=0.1mA, Vin=3V	Vout1 ×1.005	Vout1 ×1.010	Vout1 ×1.020	V	1
消費電流 1	Iss1	Vout=Vout(T)×0.95		550	880	μA	2
消費電流 2	Iss2	Vout=Vout(T)+0.5V		90	145	μA	2
Shutdown 時消費電流	I _{sd}	Vout=Vout(T)×0.95, Vce=0			0.5	μA	2
発振周波数	Fosc	Vout=Vout(T)×0.95	510	600	690	kHz	3
最大デューティ比	Duty	Vout=Vout(T)×0.95	80	88	95	%	3
間欠制御周波数	Fimt			12	17	kHz	3
LX スイッチ ON 抵抗	Ron	Vout=Vout(T)×0.95		220	300	mΩ	4
LX 端子リーク電流	I _{lx}	Vout=V _{lx} =7V			1	μA	5
CE 入力電圧 "H"	Vceh		0.8			V	6
CE 入力電圧 "L"	Vcel				0.25	V	6
CE 入力電流 "H"	Iceh	Vout=Vout(T)×0.95, Vce=Vout(T)×0.95			0.1	μA	6
CE 入力電流 "L"	Icel	Vout=Vout(T)×0.95, Vce=0			-0.1	μA	6

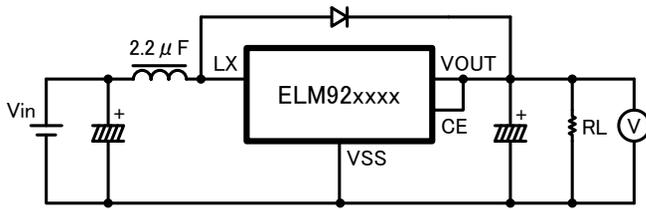
(注) 1. Vout: 出力端子(VOUT)への印加電圧 2. Vout(T): 出力電圧(Vout1) のTyp. 値
3. Vce: 制御端子(CE)への印加電圧 4. 備考欄は試験回路番号

ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

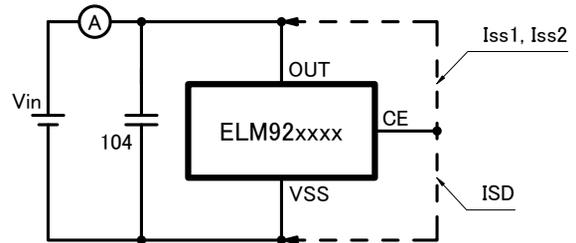
<http://www.elm-tech.com>

■試験回路

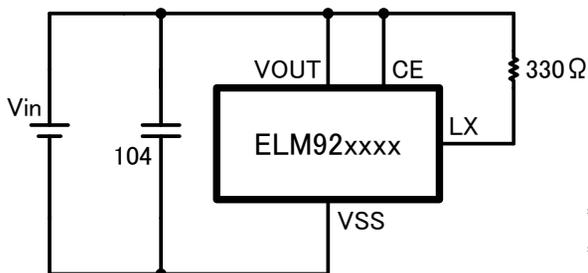
1. 出力電圧 1, 出力電圧 2, Vst



2. 消費電流 1, 消費電流 2, Issd

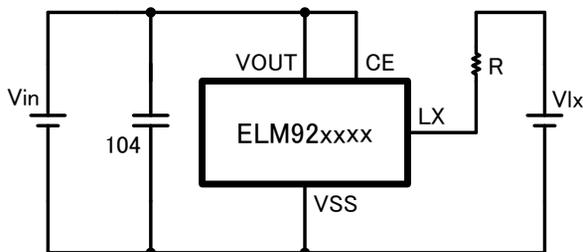


3. 発振周波数, 最大デューティ比, 間欠制御最大周波数 (LX ピン)

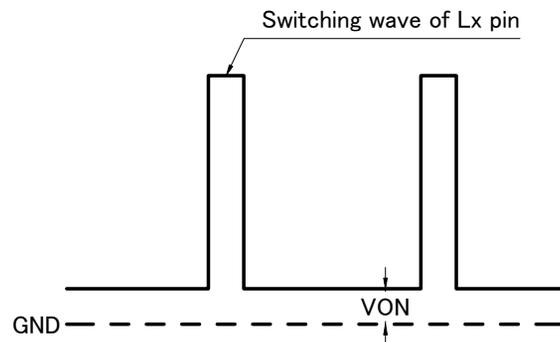


* $F_{osc}, Duty : V_{in} = V_{out}(T) \times 0.95$
 * $F_{imt} : V_{in} = V_{out}1(1.005 \sim 1.020)$

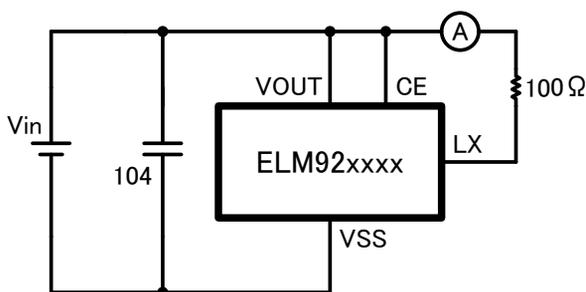
4. LX スイッチオン抵抗



* $V_{lx} = 3V, R = 30\Omega$
 * $R_{on} = \frac{R \cdot V_{on}}{V_{lx} - V_{on}} \Omega$

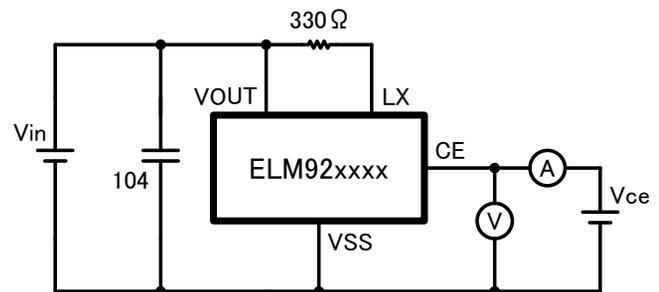


5. LX 端子リーク電流



(注意) CE ピン : ELM92xx2x

6. CE 入力電圧 “H”, CE 入力電圧 “L”
 CE 入力電流 “H”, CE 入力電流 “L”



ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

http://www.elm-tech.com

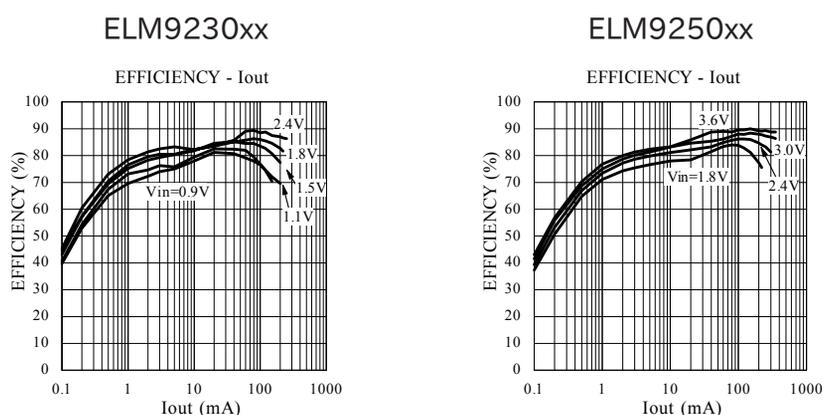
■外付け部品

ELM92xxxx シリーズを使用して DC/DC コンバータを設計する際には、外付け部品としてコイル、ダイオード、コンデンサが必要です。外付け部品はできるだけ IC の近くに取り付け、接地ラインピーダンスを下げて下さい。(標準の回路構成を参照してください。)

1) コイル

チョークコイルを選ぶ際、そのコアが磁氣的に飽和していないこと、DC 抵抗成分が低いこと、定格電流に対して十分なマージンを持つこと等を考慮して下さい。インダクタンス値は約 $2.2\mu\text{H}$ をお勧めします。高いインダクタンス値の使用で出力電圧波形に数十 mV のリップルが現れることがあります。リップルが重要でない場合、高いインダクタンス値の使用で高効率が得られます。

(下記のグラフは $4.7\mu\text{H}$ を使用した特性例です。)



* CR43/CD43/CR54/CD54 (スミダ電機製) をお勧めします。

2) ダイオード

ダイオードを選ぶ際、順方向電圧が小さく、高速スイッチングタイプで定格電流に対して十分なマージンを持つこと等を考慮して下さい。ショットキーダイオードが最適です。約 1A クラスのダイオードをお勧めします。

3) コンデンサ

* Cout

コンデンサを選ぶ際、比較的大きい容量値であること、定格出力電圧の 3 倍以上の耐圧を持つこと等を考慮して下さい。 $47\mu\text{F}$ - $220\mu\text{F}$ のアルミ電解コンデンサ、タンタルコンデンサを推奨します。Vin が高い ($V_{in} > V_{out} \times 0.7$) 場合間欠的動作により出力 Iout で大きなリップルが発生することがあるので、容量値が大きめのコンデンサをお勧めします。

* Cin

回路に Cin を使用すると入力へのフィードバックノイズが減少します。同時にスイッチング時の入力電圧降下も緩くなるため効率改良に効果的です。この効果を得るために $47\mu\text{F}$ - $220\mu\text{F}$ タンタルコンデンサをできる限りコイルの近くに取り付けることをお勧めします。

4) ノイズの改善

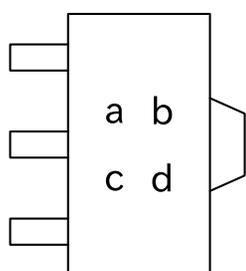
この DC/DC コンバータは大電流時、コイルのスイッチングにより電磁ノイズを発生する可能性があります。特に無線機器内で使用する場合には対策が必要です。ノイズを軽減するためにこの IC はコイルのスイッチング特性を考慮した設計になっています。

次の方法はノイズ減少に有効です。

- シールドタイプもしくは電磁シールドタイプのコイルの使用
- コイルやダイオードと ELM92xxxx シリーズ LX 端子とのできるだけ近い場所での取り付け
- アースラインは出来る限り太く、短いレイアウトパターンとする

■マーキング

SOT-89



- SOT-89 パッケージ : ELM92xx1B
- SOT-89-5 パッケージ : ELM92xx2B(CE 付き)

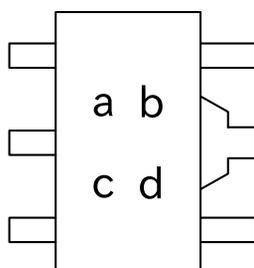
a : 組み立てロット番号 —— B~Z (I, O, X を除く)

b : 組み立てロット番号 —— A~Z (I, O, X を除く)

c : 出力電圧整数部

記号	出力電圧
2	2.*V
3	3.*V
4	4.*V
5	5.*V

SOP-89-5

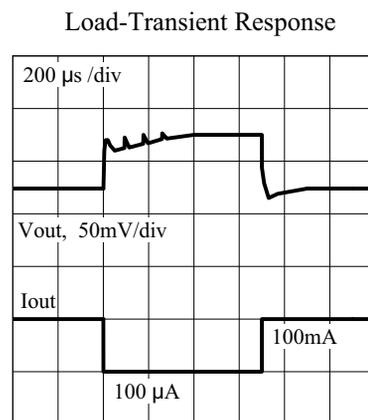
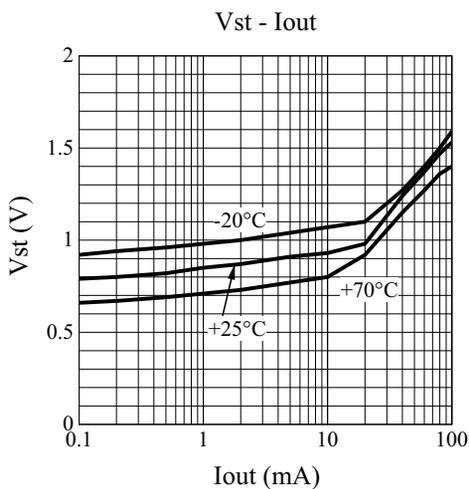
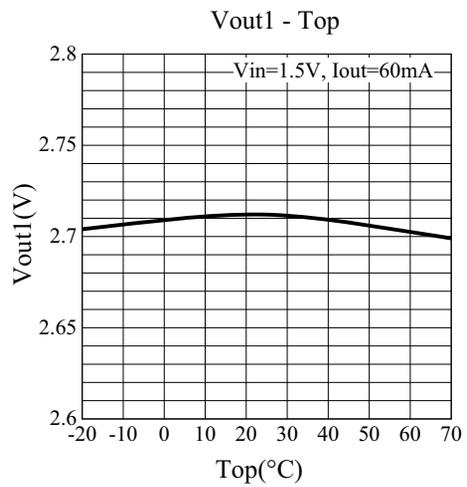
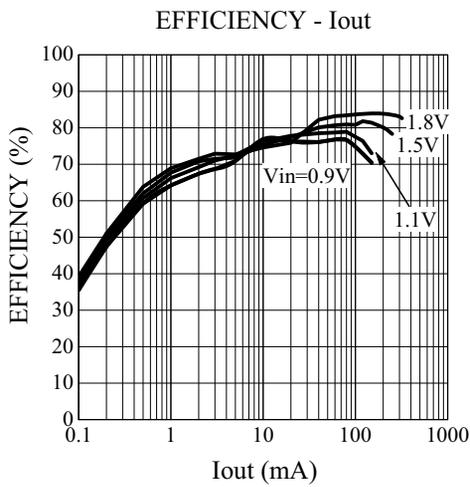
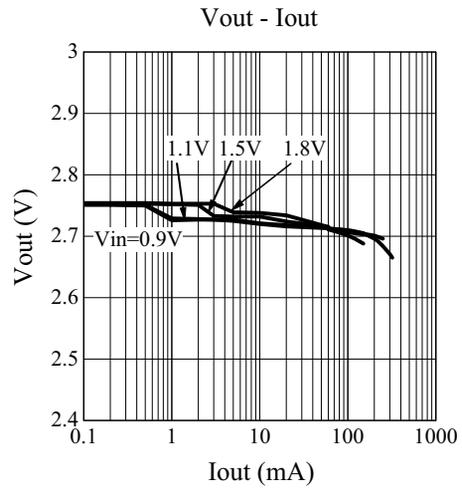
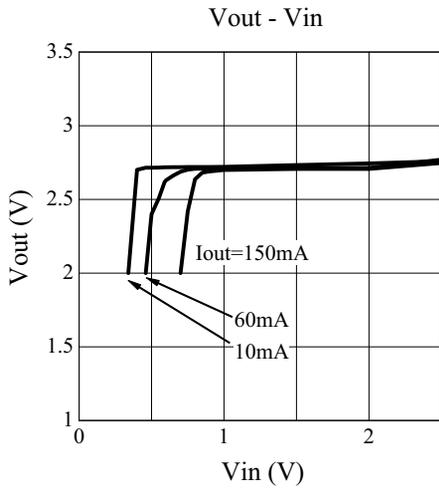


d : 出力電圧小数部

記号	出力電圧
0	*.0V
1	*.1V
2	*.2V
3	*.3V
4	*.4V
5	*.5V
6	*.6V
7	*.7V
8	*.8V
9	*.9V

■標準特性曲線

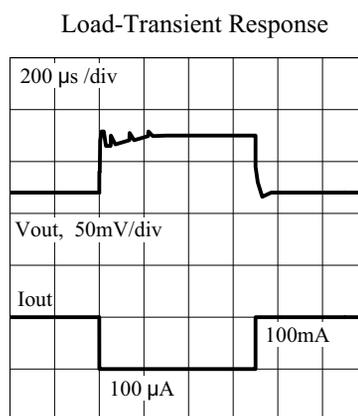
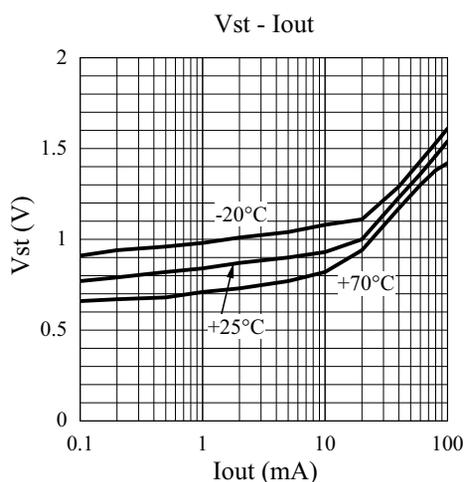
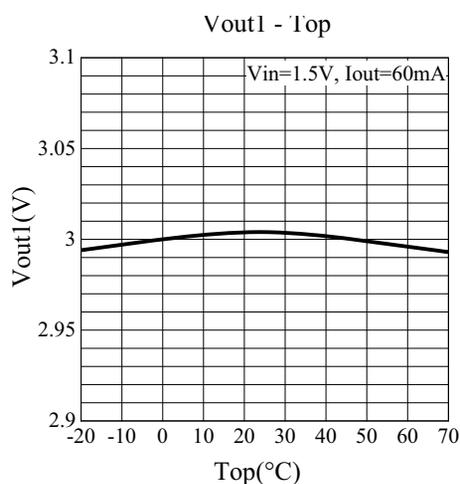
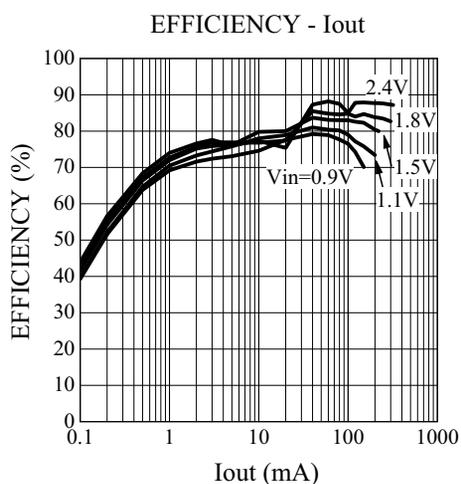
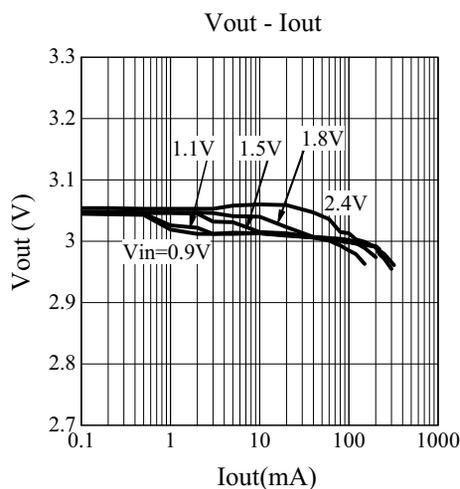
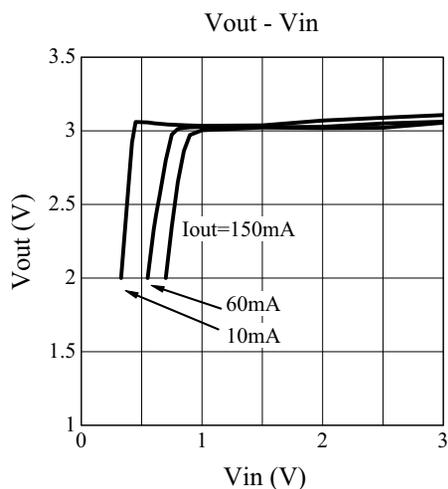
- $V_{out}=2.7V(ELM9227xx)$ ($L=2.2\mu H$, $C_{out}=47\mu F$, $D=MA735$, $T_{op}=25^{\circ}C$)



ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

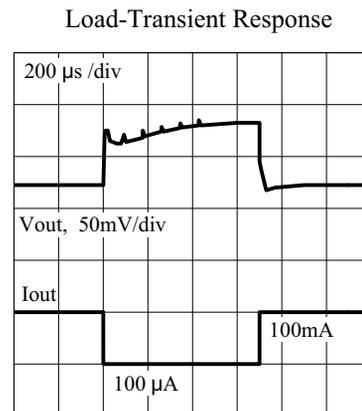
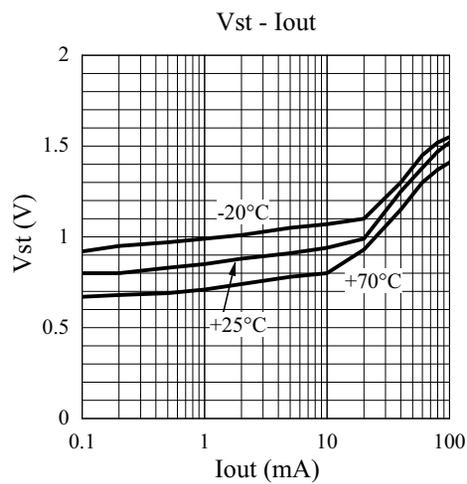
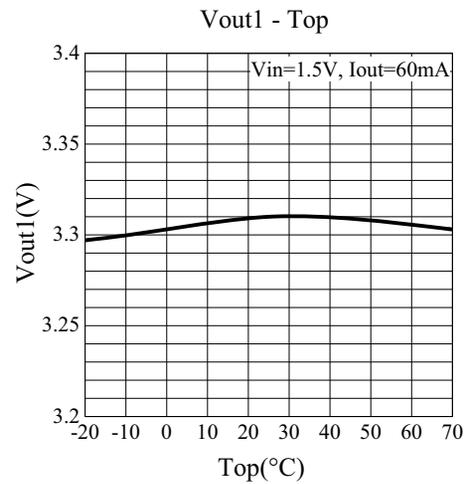
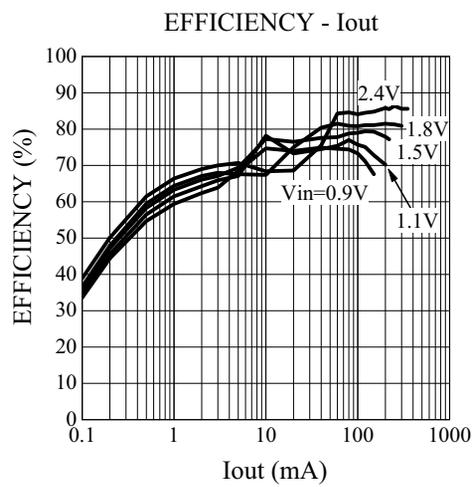
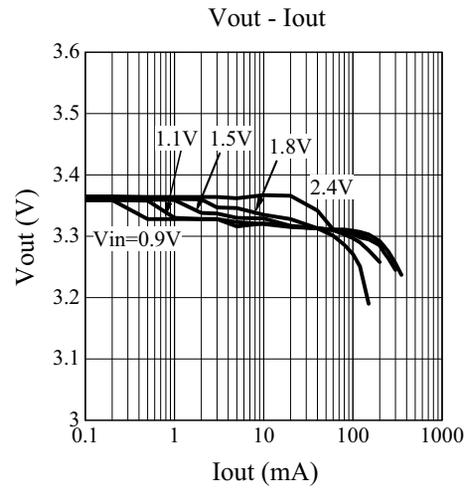
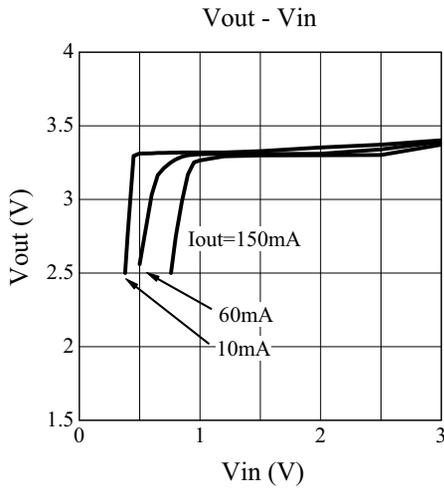
- $V_{out}=3.0V$ (ELM9230xx) ($L=2.2\mu H$, $C_{out}=47\mu F$, $D=MA735$, $T_{op}=25^{\circ}C$)



ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

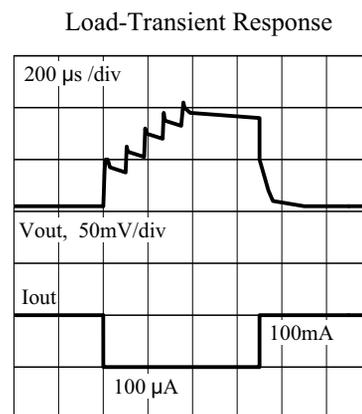
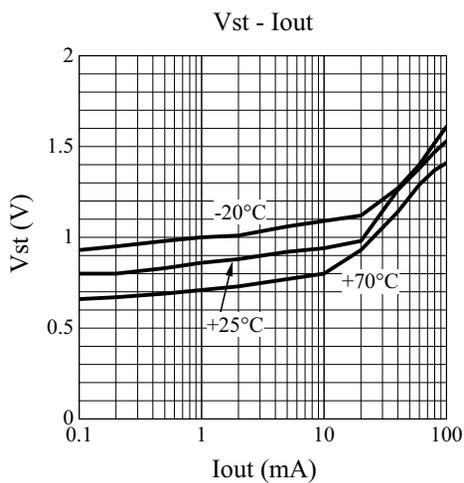
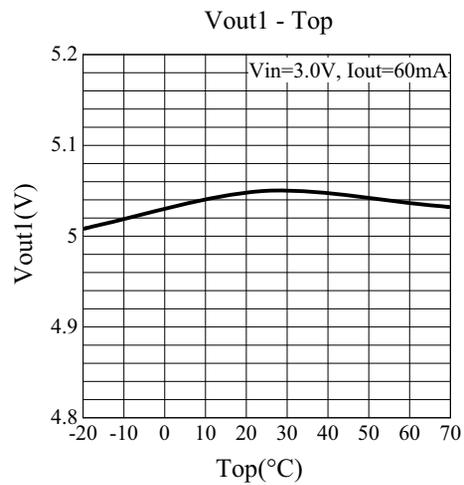
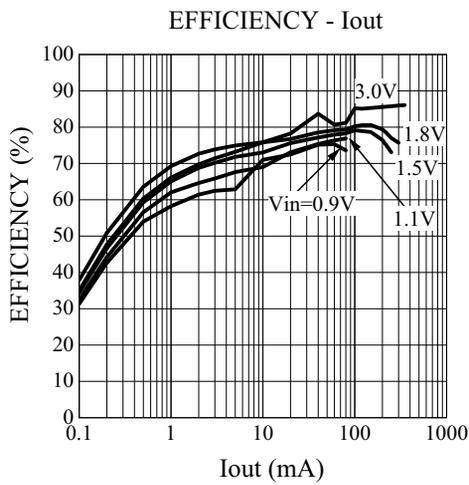
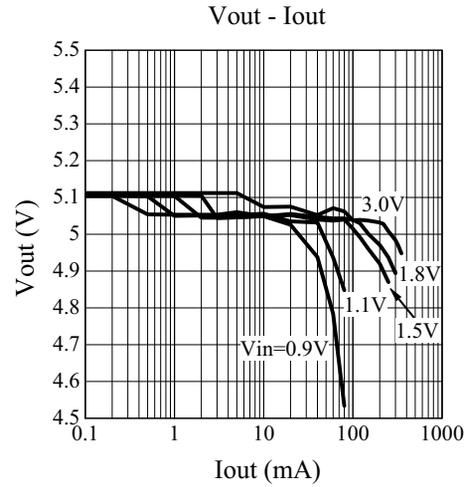
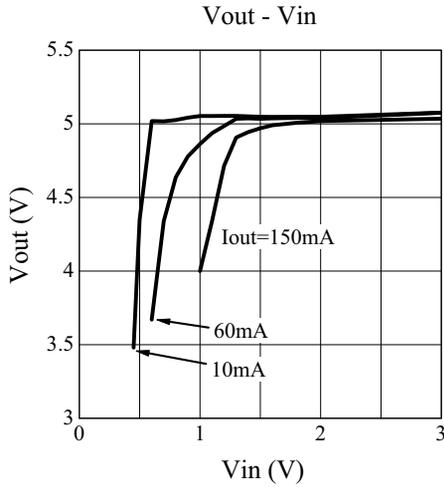
- $V_{out}=3.3V$ (ELM9233xx) ($L=2.2\mu H$, $C_{out}=47\mu F$, $D=MA735$, $T_{op}=25^{\circ}C$)



ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

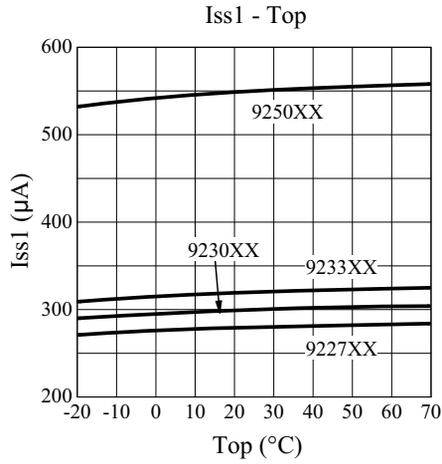
- $V_{out}=5.0V$ (ELM9250xx) ($L=2.2\mu H$, $C_{out}=47\mu F$, $D=MA735$, $T_{op}=25^{\circ}C$)



ELM92xxxx CMOS 600kHz 高出力電流 PWM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

- ELM9227xx, ELM9230xx, ELM9233xx, ELM9250xx
(L=2.2 μ H, Cout=47 μ F, D=MA735, Top=25 $^{\circ}$ C)



- ELM92xxxx (L=2.2 μ H, Cout=47 μ F, D=MA735, Top=25 $^{\circ}$ C)

