

お客様各位

資料中の「ラピスセミコンダクタ」等名称の ラピステクノロジー株式会社への変更

2020年10月1日をもって、ラピスセミコンダクタ株式会社のLSI事業部門は、ラピステクノロジー株式会社に分割承継されました。従いまして、本資料中にあります「ラピスセミコンダクタ株式会社」、「ラピスセミ」、「ラピス」といった表記に関しましては、全て「ラピステクノロジー株式会社」に読み替えて適用するものとさせていただきます。なお、会社名、会社商標、ロゴ等以外の製品に関する内容については、変更はありません。以上、ご理解の程よろしくお願いいたします。

2020年10月1日
ラピステクノロジー株式会社

Dear customer

LAPIS Semiconductor Co., Ltd. ("LAPIS Semiconductor"), on the 1st day of October, 2020, implemented the incorporation-type company split (shinsetsu-bunkatsu) in which LAPIS established a new company, LAPIS Technology Co., Ltd. ("LAPIS Technology") and LAPIS Technology succeeded LAPIS Semiconductor's LSI business.

Therefore, all references to "LAPIS Semiconductor Co., Ltd.", "LAPIS Semiconductor" and/or "LAPIS" in this document shall be replaced with "LAPIS Technology Co., Ltd."

Furthermore, there are no changes to the documents relating to our products other than the company name, the company trademark, logo, etc.

Thank you for your understanding.

LAPIS Technology Co., Ltd.
October 1, 2020

ML62Q1200/1400/1600G から ML62Q1300/1500/1700/1800G への 移行時の注意

ご注意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) ラピスセミコンダクタは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もラピスセミコンダクタは負うものではありません。
- 3) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 4) 本資料に記載されております技術情報は、本製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、それをもって、当該技術情報に関するラピスセミコンダクタまたは第三者の知的財産権その他の権利を許諾するものではありません。したがって、上記技術情報の使用に起因して第三者の権利にかかわる紛争が発生した場合、ラピスセミコンダクタはその責任を負うものではありません。
- 5) 本製品は、一般的な電子機器(AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など)および本資料に明示した用途への使用を意図しています。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされておられません。
- 7) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ラピスセミコンダクタへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
 - ・ 輸送機器(車載、船舶、鉄道など)、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 8) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
 - ・ 航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 9) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もラピスセミコンダクタはその責任を負うものではありません。
- 10) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ラピスセミコンダクタはその責任を負うものではありません。
- 11) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、ラピスセミコンダクタは一切の責任を負いません。本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 12) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 13) 本資料の一部または全部をラピスセミコンダクタの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。

Copyright 2020 LAPIS Semiconductor Co., Ltd.

ラピスセミコンダクタ株式会社

〒222-8575 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-4-8

<http://www.lapis-semi.com>

目次

1. はじめに.....	1
1.1. 移行時の注意 項目一覧.....	1
2. 移行時の注意	2
2.1. PLL 基本周波数に関する注意	2
2.2. SYSTEMCLK 最大動作周波数に関する注意	3
2.3. A/D コンバータに関する注意.....	4
2.4. パワーマネジメントの復帰時間に関する注意.....	8
2.5. スタンバイモード移行時の制限事項	8
2.6. 自動 CRC 演算使用時の制限事項.....	8
2.7. デバッグ時の制限事項	9
2.8. ISP 機能の仕様変更	9
付録 A SADM0D(SACK[2:0], SASHT[3:0]) 設定値の対応表.....	A-1
ML62Q1200/1400/1600G で PLL に 24MHz を選択していた場合	A-1
ML62Q1200/1400/1600G で PLL に 32MHz を選択していた場合	A-5
付録 B ML62Q1000 シリーズ機能比較表	B-1

1. はじめに

本書は、ML62Q1200/1400/1600G から ML62Q1300/1500/1700/1800G に移行する場合に、ソフトウェアの変更が必要となる項目、および移行に伴う制限事項について説明します。

1.1. 移行時の注意 項目一覧

No.	項目	説明	章
1	PLL 基本周波数	ML62Q1200/1400/1600G で PLL 基本周波数に 32MHz を選択していた場合、ML62Q1300/1500/1700/1800G では PLL 基本周波数に 32MHz を選択できないため、設定を変更してください。	2.1
2	SYSTEMCLK 最大周波数	ノーウェイトモードで PLL に 24MHz を設定していた場合、SYSTEMCLK の最大周波数は ML62Q1200/1400/1600G では 12MHz に対し、ML62Q1300/1500/1700/1800G では 6MHz となります。 ML62Q1200/1400/1600G で、ノーウェイトモードで SYSTEMCLK を 12MHz に設定していた場合は、SYSTEMCLK を 6MHz に変更してください。	2.2
3	A/D コンバータ	ML62Q1200/1400/1600G で PLL 基本周波数に 24MHz または 32MHz を選択していた場合、A/D コンバータに関する設定を変更してください。	2.3
4	パワーマネジメントの復帰時間	ML62Q1300/1500/1700/1800G では、スタンバイモード (HALT/HALT-H/STOP/STOP-D) からの復帰時間が長くなるため、復帰後のプログラムスタートのタイミングが遅れます。	2.4
5	スタンバイモード移行時の制限事項	ML62Q1300/1500/1700/1800G では、PLL 基本周波数 24MHz & ウェイトモード & MIE=0 時は、スタンバイモード移行前に SYSTEMCLK を 12MHz 以下にしてください。	2.5
6	自動 CRC 演算使用時の制限事項	ML62Q1300/1500/1700/1800G では、自動 CRC 演算使用時の HALT/HALT-H 移行時には、SYSTEMCLK を 12MHz 以下にしてください。	2.6
7	デバッグ時の制限事項	ML62Q1300/1500/1700/1800G では、デバッグ時は外部割込みを使用する場合は動作継続 (常に入力を受け付ける) に設定してください。	2.7
8	ISP の仕様変更	ML62Q1300/1500/1700/1800G では、ISP の BUSY 信号確認の 2 バイト目の読み出し値が 0x3F から 0x1F に変更されました。	2.8

ML62Q1200/1400/1600G と ML62Q1300/1500/1700/1800G の機能の差異については、付録の「ML62Q1000 シリーズ機能比較表」を参照してください。

2. 移行時の注意

2.1. PLL 基本周波数に関する注意

ML62Q1200/1400/1600G と ML62Q1300/1500/1700/1800G で設定できる PLL 基本周波数には違いがあります。ML62Q1200/1400/1600G で PLL 基本周波数に 32MHz を設定していた場合、ML62Q1300/1500/1700/1800G では PLL 基本周波数に 32MHz を設定できないため、24MHz または 16MHz に設定を変更してください。

PLL 基本周波数	ML62Q1200/1400/1600G	ML62Q1300/1500/1700/1800G	設定変更 要・不要
16MHz	○	○	設定変更不要
24MHz	○	○	設定変更不要
32MHz	○	×	設定変更必要

○:設定可能, ×:設定不可

PLL 基本周波数は、コードオプションにより設定します。コードオプションについては、『ML62Q1000 シリーズ ユーザーズマニュアル』の「26. コードオプション」を参照してください。

なお、ML62Q1200/1400/1600G で PLL 基本周波数に 32MHz を設定し、タイマや通信等で使用するクロックソースに HSCLK を使用していた場合、ML62Q1300/1500/1700/1800G では PLL に 16MHz を設定することで、各機能で使用するクロックソースの分周値の変更だけで対応できる可能性が高くなります。

例えば、ML62Q1200/1400/1600G で 16 ビットタイマモードレジスタ (TMHnMOD) のカウントクロック分周比 (THnDIV[2:0]) に 16 分周を設定していた場合、ML62Q1300/1500/1700/1800G では THnDIV[2:0]) に 8 分周を設定することにより、16 ビットタイマデータレジスタ (TMHnD) は変更しなくても同じ周期が得られます。

HSCLK を使用する周辺回路には以下があります。

- 16 ビットタイマ
- ファンクショナルタイマ
- シリアル通信ユニット (UART, 同期シリアル)
- I2C バスユニット
- I2C バスマスタ
- 外部割込みのサンプリングクロック
- アナログコンパレータのサンプリングクロック
- VLS のサンプリングクロック
- A/D コンバータ (対応方法については「2.1 A/D コンバータに関する注意」を参照)

上記周辺回路のクロックソースとして HSCLK を使用している場合に、分周値等の変更をご検討ください。

2.2. SYSTEMCLK 最大動作周波数に関する注意

ML62Q1300/1500/1700/1800G では PLL 基本周波数に 32MHz を設定できないため、PLL 32MHz での SYSTEMCLK 設定はできません。PLL 基本周波数を 24MHz または 16MHz に変更してください。

また、PLL 基本周波数に 24MHz を設定、CPU モードをノーウェイトモードに設定した場合、ML62Q1300/1500/1700/1800G では、SYSTEMCLK の最大動作周波数は 6MHz となります。ML62Q1200/1400/1600G で CPU モードをノーウェイトモード、SYSTEMCLK を 12MHz (1/2 HSCLK) に設定していた場合は、SYSTEMCLK を 6MHz 以下に変更してください。あるいは、CPU 動作モードをウェイトモードに変更することをご検討ください。

CPU 動作モード	PLL 基本周波数	ML62Q1200/1400/1600G の SYSTEMCLK 最大周波数	ML62Q1300/1500/1700/1800G の SYSTEMCLK 最大周波数
ノーウェイトモード	PLL 32MHz	8MHz	PLL 32MHz 使用不可のため 設定不可
	PLL 24MHz	12MHz	6MHz
	PLL 16MHz	8MHz	8MHz
ウェイトモード	PLL 32MHz	16MHz	PLL 32MHz 使用不可のため 設定不可
	PLL 24MHz	24MHz	24MHz
	PLL 16MHz	16MHz	16MHz

SYSTEMCLK は、高速クロックモードレジスタ (FHCKMOD) により設定します。詳細は、『ML62Q1000 シリーズ ユーザーズマニュアル』の「6.2.2 高速クロックモードレジスタ (FHCKMOD)」を参照してください。

CPU 動作モードは、コードオプションにより設定します。コードオプションについては、『ML62Q1000 シリーズ ユーザーズマニュアル』の「26. コードオプション」を参照してください。

2.3. A/D コンバータに関する注意

A/D コンバータのサンプル時間および変換時間は、ML62Q1200/1400/1600G では PLL の周波数に依存していましたが、ML62Q1300/1500/1700/1800G では PLL の周波数に依存しません。
このため、ML62Q1200/1400/1600G から ML62Q1300/1500/1700/1800G に移行する際、ML62Q1200/1400/1600G で使用していた PLL の周波数によっては、A/D コンバータに関する設定変更が必要になる場合があります。

ML62Q1200/1400/1600G で使用していた PLL の周波数	同一設定値における ML62Q1300/1500/1700/1800G での A/D コンバータの動作	設定変更要・不要
16MHz	ML62Q1300/1500/1700/1800G で PLL に 16MHz を選択した場合のサンプル時間、変換時間は、 ML62Q1200/1400/1600G で PLL に 16MHz を選択した場合と変わらないため、設定変更は不要です。	変更不要
24MHz	ML62Q1300/1500/1700/1800G で PLL に 24MHz を選択した場合のサンプル時間、変換時間は、 ML62Q1200/1400/1600G で PLL に 24MHz を選択した場合に比べて短くなる(元の時間に比べ、0.75 倍になる)ため、設定を変更してください。 ただし、A/D 変換の動作クロック (SAD_CLK) に LSCLK (32.768kHz) を選択 (SACK[2:0] に 111 を設定) 時は、ML62Q1200/1400/1600G の場合と変わらないため、設定変更は不要です。	変更要
32MHz	ML62Q1300/1500/1700/1800G では、PLL に 32MHz を選択できないため、PLL に 16MHz/24MHz のいずれかを選択してください。 なお、この場合のサンプル時間、変換時間は、 ML62Q1200/1400/1600G で PLL に 32MHz を選択した場合に比べて長くなる(元の時間に比べ、1.33 倍になる)ため、設定を変更してください。 ただし、A/D 変換の動作クロック (SAD_CLK) に LSCLK (32.768kHz) を選択 (SACK[2:0] に 111 を設定) 時は、ML62Q1200/1400/1600G の場合と変わらないため、設定変更は不要です。	変更要

【変換時間とサンプル時間について】

変換時間とサンプル時間は、SA-ADC モードレジスタ (SADM0D) の SASHT[3:0]により選択される変換クロック数と、SACK[2:0]により選択されるクロックにより決定されます。なお、変換クロック数とサンプルクロック数には、以下の関係があります。

$$\text{変換クロック数} = \text{サンプルクロック数} + 13 \text{ クロック}$$

以下の表は、同一設定値でのサンプル時間とA/D 変換時間の抜粋です。
ML62Q1200/1400/1600G と ML62Q1300/1500/1700/1800G では、同じ設定値でもサンプル時間と変換時間は異なります。

また、設定値を変更しても、以下の表に示すように、ML62Q1300/1500/1700/1800G のサンプル時間と変換時間の両方を、ML62Q1200/1400/1600G のサンプル時間と変換時間に一致させるような設定はできません。

		SACK[2:0]=011	
		ML62Q1200/1400/1600G PLL 24MHz 選択時	ML62Q1300/1500/1700/1800G PLL 16MHz/24MHz
SASHT[3:0]	サンプル クロック数	サンプル時間 (us)	サンプル時間 (us)
	変換 クロック数	変換時間 (us)	変換時間 (us)
0000	1	-	-
	14	-	-
0001	2	2.67	2.00
	15	20.00	15.00
0010	3	4.00	3.00
	16	21.34	16.00
0011	4	5.33	4.00
	17	22.67	17.00
0100	5	6.67	5.00
	18	24.00	18.00
0101	6	8.00	6.00
	19	25.34	19.00
0110	7	9.33	7.00
	20	26.67	20.00
0111	8	10.67	8.00
	21	28.00	21.00
1000	16	21.34	16.00
	29	38.67	29.00
1001	32	42.67	32.00
	45	60.00	45.00
1010	48	64.01	48.00
	61	81.34	61.00
1011	64	85.34	64.00
	77	102.67	77.00
1100	80	106.67	80.00
	93	124.00	93.00
1101	96	128.01	96.00
	109	145.34	109.00
1110	112	149.34	112.00
	125	166.67	125.00
1111	128	170.67	128.00
	141	188.00	141.00

設定値を変更しても、ML62Q1300/1500/1700/1800G のサンプル時間と変換時間の両方を ML62Q1200/1400/1600G と同じにすることはできません。

【A/D 変換の設定値を変更する場合の基本的な考え方】

サンプル時間が短くなると A/D 変換の精度が低下することから、「付録 A SADM0D 設定値 (SACK[2:0], SASHT[3:0]) の対応表」を参照して、サンプル時間が同程度またはそれ以上になるように設定値を変更してください。

PLL16MHz を選択していた場合、変更の必要はありません。

PLL 24MHz を選択していた場合、SADM0D の SASHT の値を表の下方方向にずらすことをご検討ください。

PLL 32MHz を選択していた場合、サンプル時間が延びることで A/D 変換の精度の低下はありませんので、変換時間が長くなっても問題ない場合は変更の必要はありません。変換時間を短くしたい場合には SADM0D の SASHT の値を表の上方方向にずらすことをご検討ください。

ML62Q1200/1400/1600G の設定値によっては、ML62Q1300/1500/1700/1800G の設定を変更してもサンプル時間を同程度にできない場合があります。この場合は、サンプル時間および変換時間の見直しをお願いいたします。

また、元のサンプル時間および変換時間が長すぎて、元のサンプル時間や変換時間に変更できない場合は、設定値は変更せずに、入力インピーダンスを小さくしてください。入力インピーダンスを小さくすることで変換精度の低下を防ぐことができます。

サンプル時間と入力インピーダンスの関係式は、下記式で表されます。下記式を満たすようにすることで A/D 変換の精度を保つことができます。

$$\text{サンプル時間} > 8(C_{\text{SAMPLE}} + C_{\text{PARA}})(R_1 + R_2)$$

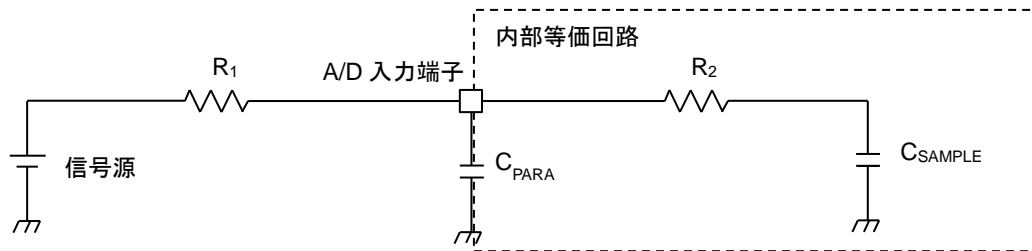
必要なサンプル時間をより厳密に計算したい場合、下記の式を使用してください。

$$\text{サンプル時間} = \left\{ \log_e(2^n) + \log_e \left(\frac{C_{\text{SAMPLE}}}{C_{\text{SAMPLE}} + C_{\text{PARA}}} \right) \right\} (C_{\text{SAMPLE}} + C_{\text{PARA}})(R_1 + R_2)$$

C_{PARA} はボードのレイアウトや接続部品によって変化します。実際のボードにて A/D コンバータの精度を確認してください。

- R_1 : 外付け抵抗の入力インピーダンス
- R_2 : 内蔵の抵抗とスイッチの ON 抵抗を合計した内蔵抵抗値
- C_{SAMPLE} : サンプルホールドコンデンサ容量値
- C_{PARA} : A/D 入力ラインの寄生容量(この値は A/D 入力ラインとグラウンド間の容量を測定してください)
- n : A/D コンバータの分解能

この場合の内部等価回路、および定数(参考値)は下記のとおりです。



VDD	R ₂ [Ω]	C _{SAMPLE} [pF]
1.8V ≤ VDD ≤ 2.2V	500k	5
2.2V ≤ VDD ≤ 2.7V	100k	5
2.7V ≤ VDD ≤ 4.5V	8k	5
4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V	7k	5

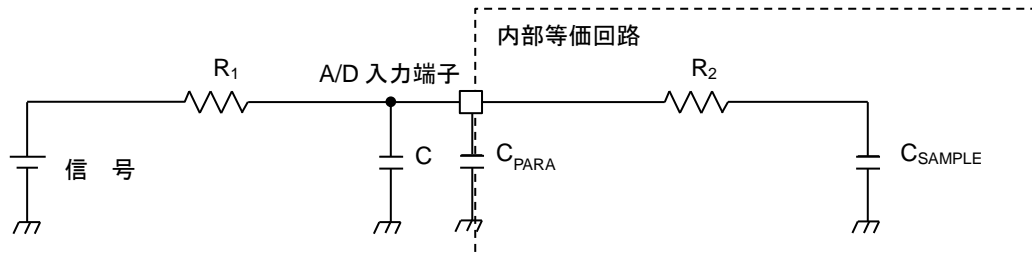
また、上記サンプル時間を満たせない場合、外付けコンデンサを接続して下記式を満たしてください。

$$(C_1 + C_{PARA}) > 2^n C_{SAMPLE}$$

$$\text{サンプル時間} > 8C_{SAMPLE}R_2$$

C₁ : 外付けコンデンサ容量値

外付けコンデンサ C₁ を接続したときの等価回路は下記のとおりです。



A/D 入力端子の電圧は、外付けコンデンサ C₁ と外付け抵抗 R₁ により過渡的に変化するため、安定するのを待ってデータ採取してください。

安定するタイミングが不明な場合、一度 A/D 変換後、時定数 τ (=R₁C₁) ~ 4 τ 程度待って A/D 再変換し、値の差が少ないことを確認してデータ採取してください。

2.4. パワーマネジメントの復帰時間に関する注意

ML62Q1300/1500/1700/1800G でのスタンバイモード (HALT/HALT-H/STOP/STOP-D) からの復帰時間は、ML62Q1200/1400/1600G の場合よりも長くなるため、復帰後のプログラムスタートのタイミングが遅れます。

復帰後のプログラムスタートのタイミングが遅れても問題のないように、ご検討をお願いします。

以下にスタンバイモード (HALT/HALT-H/STOP/STOP-D) からの復帰時間を示します。

スタンバイモード	ML62Q1200/1400/1600G の場合の復帰時間 (μs)	ML62Q1300/1500/1700/1800G の場合の復帰時間 (μs)
HALT モード (高速クロック停止時)	30μs	150μs
HALT モード (高速クロック動作時)	30μs	60μs
HALT-H モード	30μs	150μs
STOP モード	250μs	320μs
STOP-D モード	250μs	320μs

2.5. スタンバイモード移行時の制限事項

ML62Q1300/1500/1700/1800G では、CPU 動作モードがウェイトモード、PLL 基本周波数が 24MHz の設定で、MIE が “0” (割込み禁止) の場合は、スタンバイモードに設定する前に **SYSTEMCLK を 12MHz 以下に設定してください**。SYSTEMCLK の設定については、『ML62Q1000 シリーズ ユーザーズマニュアル』の「6.2.2 高速クロックモードレジスタ (FHCKMOD)」を参照してください。

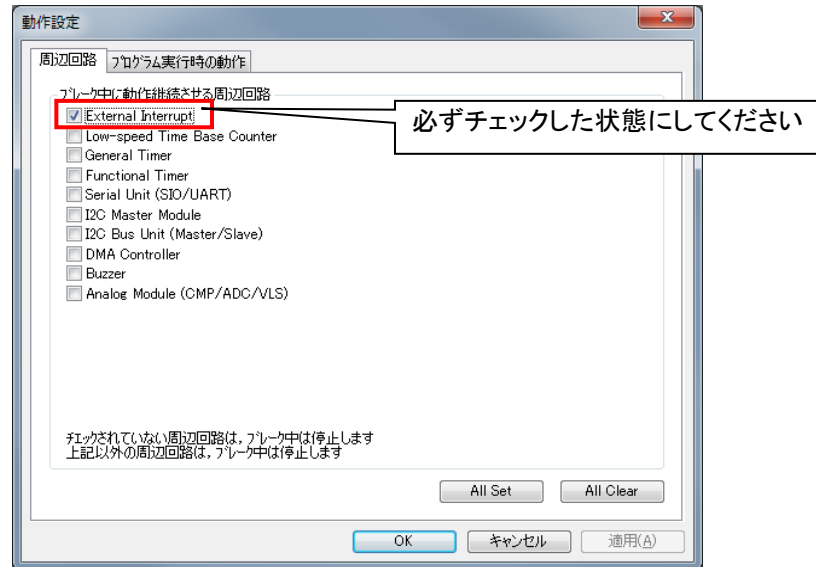
2.6. 自動 CRC 演算使用時の制限事項

ML62Q1300/1500/1700/1800G で自動 CRC 演算モードを使用する場合、CPU 動作モードがウェイトモード、PLL 基本周波数が 24MHz の設定の場合には、**HALT/HALT-H モードに移行する前に SYSTEMCLK を 12MHz 以下に設定してください**。

SYSTEMCLK の設定については、『ML62Q1000 シリーズ ユーザーズマニュアル』の「6.2.2 高速クロックモードレジスタ (FHCKMOD)」を参照してください。

2.7. デバッグ時の制限事項

DTU8 デバッガでは、ブレーク中に動作継続させる周辺回路の設定ができますが、ML62Q1300/1500/1700/1800G で外部割込みを使用する場合は**外部割込み「External Interrupt」を必ずチェックした状態にしてください**。チェックを外した場合、拡張外部割込みステータスレジスタ (EEISTAT) がクリアされる場合があります。



DTU8 デバッガの動作設定ダイアログ画面

2.8. ISP 機能の仕様変更

ML62Q1300/1500/1700/1800G では、ISP モードのコマンドのうち **BUSY 信号確認コマンドの 2 バイト目が 0x3F から 0x1F に変更されています**。ISP モードを使う場合でホスト側を流用する場合はホスト側のプログラムを変更してください。

他のコマンドは ML62Q1200/1400/1600G と同じです。

BUSY 信号確認コマンド	1 バイト目	2 バイト目	3 バイト目
ML62Q1200/1400/1600G	0xC5	(Read) 0x3F	(Read) 0x01:BUSY 0x00:IDLE
ML62Q1300/1500/1700/1800G	0xC5	(Read) 0x1F	(Read) 0x01:BUSY 0x00:IDLE

付録 A SADM0D (SACK[2:0], SASHT[3:0]) 設定値の対応表

SADM0D の SACK[2:0]と SASHT[3:0]の設定値に対するサンプル時間と変換時間について、ML62Q1200/1400/1600G と ML62Q1300/1500/1700/1800G の対応表を以降に示します。

この対応表を参照し、ML62Q1200/1400/1600G の設定値でのサンプル時間および変換時間をご確認いただき、ML62Q1200/1400/1600G のサンプル時間と同程度のサンプル時間になる設定値を、ML62Q1300/1500/1700/1800G の列から選択し設定値を決定してください。

ML62Q1200/1400/1600G で PLL に 24MHz を選択していた場合

基準電圧に V_{DD} または V_{REF} 端子を使用する場合のサンプル時間および変換時間(1/2)

		SACK[2:0]=111		SACK[2:0]=100		SACK[2:0]=011	
		ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G
SASHT [3:0]	サンプル クロック数	サンプル時間 (μs)	サンプル時間 (μs)	サンプル時間 (μs)	サンプル時間 (μs)	サンプル時間 (μs)	サンプル時間 (μs)
	変換 クロック数	変換時間 (μs)	変換時間 (μs)	変換時間 (μs)	変換時間 (μs)	変換時間 (μs)	変換時間 (μs)
0000	1	30.5	30.5	2.67	2.00	-	-
	14	427	427	37.34	28.00	-	-
0001	2	-	-	5.33	4.00	2.67	2.00
	15	-	-	40.00	30.00	20.00	15.00
0010	3	-	-	8.00	6.00	4.00	3.00
	16	-	-	42.67	32.00	21.34	16.00
0011	4	-	-	10.67	8.00	5.33	4.00
	17	-	-	45.34	34.00	22.67	17.00
0100	5	-	-	13.33	10.00	6.67	5.00
	18	-	-	48.00	36.00	24.00	18.00
0101	6	-	-	16.00	12.00	8.00	6.00
	19	-	-	50.67	38.00	25.34	19.00
0110	7	-	-	18.67	14.00	9.33	7.00
	20	-	-	53.34	40.00	26.67	20.00
0111	8	-	-	21.33	16.00	10.67	8.00
	21	-	-	56.00	42.00	28.00	21.00
1000	16	-	-	42.67	32.00	21.34	16.00
	29	-	-	77.34	58.00	38.67	29.00
1001	32	-	-	85.33	64.00	42.67	32.00
	45	-	-	120.00	90.00	60.00	45.00
1010	48	-	-	128.00	96.00	64.01	48.00
	61	-	-	162.67	122.00	81.34	61.00
1011	64	-	-	170.67	128.00	85.34	64.00
	77	-	-	205.34	154.00	102.67	77.00
1100	80	-	-	213.33	160.00	106.67	80.00
	93	-	-	248.00	186.00	124.00	93.00
1101	96	-	-	256.00	192.00	128.01	96.00
	109	-	-	290.67	218.00	145.34	109.00
1110	112	-	-	298.67 ¹	224.00	149.34	112.00
	125	-	-	333.34 ¹	250.00	166.67	125.00
1111	128	-	-	341.33 ¹	256.00	170.67	128.00
	141	-	-	376.00 ¹	282.00	188.00	141.00

*1: 元のサンプル時間や変換時間に変更できないため、設定値は変更せずに、入力インピーダンスを小さくしてください。入力インピーダンスを小さくすることで変換精度の低下を防ぐことができます。

基準電圧に V_{DD} または V_{REF} 端子を使用する場合のサンプル時間および変換時間 (2/2)

		SACK[2:0]=010		SACK[2:0]=001		SACK[2:0]=000	
		ML62Q1200/ 1400/1600	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G
SASHT [3:0]	サンプル クロック数	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)
	変換 クロック数	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)
0000	1	-	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-	-
0001	2	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-
0010	3	2.00	1.50	-	-	-	-
	16	10.67	8.00	-	-	-	-
0011	4	2.67	2.00	1.33	1.00	-	-
	17	11.34	8.50	5.67	4.25	-	-
0100	5	3.33	2.50	1.67	1.25	0.83	0.63
	18	12.00	9.00	6.00	4.5	3.00	2.25
0101	6	4.00	3.00	2.00	1.50	1.00	0.75
	19	12.67	9.50	6.34	4.75	3.17	2.375
0110	7	4.67	3.50	2.33	1.75	1.17	0.88
	20	13.34	10.00	6.67	5.00	3.34	2.50
0111	8	5.33	4.00	2.67	2.00	1.33	1.00
	21	14.00	10.50	7.00	5.25	3.50	2.625
1000	16	10.67	8.00	5.34	4.00	2.67	2.00
	29	19.34	14.50	9.67	7.25	4.84	3.625
1001	32	21.33	16.00	10.67	8.00	5.33	4.00
	45	30.00	22.50	15.00	11.25	7.50	5.625
1010	48	32.00	24.00	16.01	12.00	8.00	6.00
	61	40.67	30.50	20.34	15.25	10.17	7.625
1011	64	42.67	32.00	21.34	16.00	10.67	8.00
	77	51.34	38.50	25.67	19.25	12.84	9.625
1100	80	53.33	40.00	26.67	20.00	13.33	10.00
	93	62.00	46.50	31.00	23.25	15.50	11.625
1101	96	64.00	48.00	32.01	24.00	16.00	12.00
	109	72.67	54.50	36.34	27.25	18.17	13.625
1110	112	74.67	56.00	37.34	28.00	18.67	14.00
	125	83.34	62.50	41.67	31.25	20.84	15.625
1111	128	85.33	64.00	42.67	32.00	21.33	16.00
	141	94.00	70.50	47.00	35.25	23.50	17.625

基準電圧に内部基準電圧を使用する場合のサンプル時間および変換時間(1/2)

		SACK[2:0]=111		SACK[2:0]=100		SACK[2:0]=011	
		ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G
SASHT [3:0]	サンプル クロック数	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)
	変換 クロック数	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)
0000	1	30.5	30.5	-	-	-	-
	14	427	427	-	-	-	-
0001	2	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-
0010	3	-	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-
0011	4	-	-	-	-	-	-
	17	-	-	-	-	-	-
0100	5	-	-	-	-	-	-
	18	-	-	-	-	-	-
0101	6	-	-	-	-	-	-
	19	-	-	-	-	-	-
0110	7	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-
0111	8	-	-	-	-	-	-
	21	-	-	-	-	-	-
1000	16	-	-	42.67	32.00	-	-
	29	-	-	77.34	58.00	-	-
1001	32	-	-	85.33	64.00	42.67	32.00
	45	-	-	120.00	90.00	60.00	45.00
1010	48	-	-	128.00	96.00	64.01	48.00
	61	-	-	162.67	122.00	81.34	61.00
1011	64	-	-	170.67	128.00	85.34	64.00
	77	-	-	205.34	154.00	102.67	77.00
1100	80	-	-	213.33	160.00	106.67	80.00
	93	-	-	248.00	186.00	124.00	93.00
1101	96	-	-	256.00	192.00	128.01	96.00
	109	-	-	290.67	218.00	145.34	109.00
1110	112	-	-	298.67 ^{*1}	224.00	149.34	112.00
	125	-	-	333.34 ^{*1}	250.00	166.67	125.00
1111	128	-	-	341.33 ^{*1}	256.00	170.67	128.00
	141	-	-	376.00 ^{*1}	282.00	188.00	141.00

*1:元のサンプル時間や変換時間に変更できないため、設定値は変更せずに、入力インピーダンスを小さくしてください。入力インピーダンスを小さくすることで変換精度の低下を防ぐことができます。

基準電圧に内部基準電圧を使用する場合のサンプル時間および変換時間 (2/2)

		SACK[2:0]=010		SACK[2:0]=001		SACK[2:0]=000	
		ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G
SASHT [3:0]	サンプル クロック数	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)
	変換 クロック数	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)
0000	1	-	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-	-
0001	2	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-
0010	3	-	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-
0011	4	-	-	-	-	-	-
	17	-	-	-	-	-	-
0100	5	-	-	-	-	-	-
	18	-	-	-	-	-	-
0101	6	-	-	-	-	-	-
	19	-	-	-	-	-	-
0110	7	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-
0111	8	-	-	-	-	-	-
	21	-	-	-	-	-	-
1000	16	-	-	-	-	-	-
	29	-	-	-	-	-	-
1001	32	-	-	-	-	-	-
	45	-	-	-	-	-	-
1010	48	-	-	-	-	-	-
	61	-	-	-	-	-	-
1011	64	42.67	32.00	-	-	-	-
	77	51.34	38.50	-	-	-	-
1100	80	53.33	40.00	-	-	-	-
	93	62.00	46.50	-	-	-	-
1101	96	64.00	48.00	-	-	-	-
	109	72.67	54.50	-	-	-	-
1110	112	74.67	56.00	-	-	-	-
	125	83.34	62.50	-	-	-	-
1111	128	85.33	64.00	42.67	32.00	-	-
	141	94.00	70.50	47.00	35.25	-	-

ML62Q1200/1400/1600G で PLL に 32MHz を選択していた場合

ML62Q1300/1500/1700/1800G では、PLL に 32MHz を選択できないため、PLL に 16MHz/24MHz のいずれかを選択してください。

なお、サンプル時間が延びることで A/D 変換の精度の低下はありませんので、変換時間が長くなっても問題ない場合は変更の必要はありません。

基準電圧に V_{DD} または V_{REF} 端子を使用する場合のサンプル時間および変換時間(1/2)

		SACK[2:0]=111		SACK[2:0]=100		SACK[2:0]=011	
		ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G
SASHT [3:0]	サンプル クロック数	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)
	変換 クロック数	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)
0000	1	30.5	30.5	1.50	2.00	-	-
	14	427	427	21.00	28.00	-	-
0001	2	-	-	3.00	4.00	1.50	2.00
	15	-	-	22.50	30.00	11.25	15.00
0010	3	-	-	4.50	6.00	2.25	3.00
	16	-	-	24.00	32.00	12.00	16.00
0011	4	-	-	6.00	8.00	3.00	4.00
	17	-	-	25.50	34.00	12.75	17.00
0100	5	-	-	7.50	10.00	3.75	5.00
	18	-	-	27.00	36.00	13.50	18.00
0101	6	-	-	9.00	12.00	4.50	6.00
	19	-	-	28.50	38.00	14.25	19.00
0110	7	-	-	10.50	14.00	5.25	7.00
	20	-	-	30.00	40.00	15.00	20.00
0111	8	-	-	12.00	16.00	6.00	8.00
	21	-	-	31.50	42.00	15.75	21.00
1000	16	-	-	24.00	32.00	12.00	16.00
	29	-	-	43.50	58.00	21.75	29.00
1001	32	-	-	48.00	64.00	24.00	32.00
	45	-	-	67.50	90.00	33.75	45.00
1010	48	-	-	72.00	96.00	36.00	48.00
	61	-	-	91.50	122.00	45.75	61.00
1011	64	-	-	96.00	128.00	48.00	64.00
	77	-	-	115.50	154.00	57.75	77.00
1100	80	-	-	120.00	160.00	60.00	80.00
	93	-	-	139.50	186.00	69.75	93.00
1101	96	-	-	144.00	192.00	72.00	96.00
	109	-	-	163.50	218.00	81.75	109.00
1110	112	-	-	168.00	224.00	84.00	112.00
	125	-	-	187.50	250.00	93.75	125.00
1111	128	-	-	192.00	256.00	96.00	128.00
	141	-	-	211.50	282.00	105.75	141.00

基準電圧に V_{DD} または V_{REF} 端子を使用する場合のサンプル時間および変換時間 (2/2)

		SACK[2:0]=010		SACK[2:0]=001		SACK[2:0]=000	
		ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G
SASHT [3:0]	サンプル クロック数	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)
	変換 クロック数	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)
0000	1	-	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-	-
0001	2	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-
0010	3	1.13	1.50	-	-	-	-
	16	6.00	8.00	-	-	-	-
0011	4	1.50	2.00	0.75	1.00	-	-
	17	6.38	8.50	3.19	4.25	-	-
0100	5	1.88	2.50	0.94	1.25	-	-
	18	6.75	9.00	3.38	4.5	-	-
0101	6	2.25	3.00	1.13	1.50	-	-
	19	7.13	9.50	3.57	4.75	-	-
0110	7	2.63	3.50	1.31	1.75	-	-
	20	7.50	10.00	3.75	5.00	-	-
0111	8	3.00	4.00	1.50	2.00	-	-
	21	7.88	10.50	3.94	5.25	-	-
1000	16	6.00	8.00	3.00	4.00	-	-
	29	10.88	14.50	5.44	7.25	-	-
1001	32	12.00	16.00	6.00	8.00	-	-
	45	16.88	22.50	8.44	11.25	-	-
1010	48	18.00	24.00	9.00	12.00	-	-
	61	22.88	30.50	11.44	15.25	-	-
1011	64	24.00	32.00	12.00	16.00	-	-
	77	28.88	38.50	14.44	19.25	-	-
1100	80	30.00	40.00	15.00	20.00	-	-
	93	34.88	46.50	17.44	23.25	-	-
1101	96	36.00	48.00	18.00	24.00	-	-
	109	40.88	54.50	20.44	27.25	-	-
1110	112	42.00	56.00	21.00	28.00	-	-
	125	46.88	62.50	23.44	31.25	-	-
1111	128	48.00	64.00	24.00	32.00	-	-
	141	52.88	70.50	26.44	35.25	-	-

基準電圧に内部基準電圧を使用する場合のサンプル時間および変換時間(1/2)

		SACK[2:0]=111		SACK[2:0]=100		SACK[2:0]=011	
		ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G
SASHT [3:0]	サンプル クロック数	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)
	変換 クロック数	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)
0000	1	30.5	30.5	-	-	-	-
	14	427	427	-	-	-	-
0001	2	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-
0010	3	-	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-
0011	4	-	-	-	-	-	-
	17	-	-	-	-	-	-
0100	5	-	-	-	-	-	-
	18	-	-	-	-	-	-
0101	6	-	-	-	-	-	-
	19	-	-	-	-	-	-
0110	7	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-
0111	8	-	-	-	-	-	-
	21	-	-	-	-	-	-
1000	16	-	-	24.00	32.00	-	-
	29	-	-	43.50	58.00	-	-
1001	32	-	-	48.00	64.00	24.00	32.00
	45	-	-	67.50	90.00	33.75	45.00
1010	48	-	-	72.00	96.00	36.00	48.00
	61	-	-	91.50	122.00	45.75	61.00
1011	64	-	-	96.00	128.00	48.00	64.00
	77	-	-	115.50	154.00	57.75	77.00
1100	80	-	-	120.00	160.00	60.00	80.00
	93	-	-	139.50	186.00	69.75	93.00
1101	96	-	-	144.00	192.00	72.00	96.00
	109	-	-	163.50	218.00	81.75	109.00
1110	112	-	-	168.00	224.00	84.00	112.00
	125	-	-	187.50	250.00	93.75	125.00
1111	128	-	-	192.00	256.00	96.00	128.00
	141	-	-	211.50	282.00	105.75	141.00

基準電圧に内部基準電圧を使用する場合のサンプル時間および変換時間 (2/2)

		SACK[2:0]=010		SACK[2:0]=001		SACK[2:0]=000	
		ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G	ML62Q1200/ 1400/1600G	ML62Q1300/ 1500/1700/ 1800G
SASHT [3:0]	サンプル クロック数	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)	サンプル時間 (μ s)
	変換 クロック数	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)	変換時間 (μ s)
0000	1	-	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-	-
0001	2	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-
0010	3	-	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-
0011	4	-	-	-	-	-	-
	17	-	-	-	-	-	-
0100	5	-	-	-	-	-	-
	18	-	-	-	-	-	-
0101	6	-	-	-	-	-	-
	19	-	-	-	-	-	-
0110	7	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-
0111	8	-	-	-	-	-	-
	21	-	-	-	-	-	-
1000	16	-	-	-	-	-	-
	29	-	-	-	-	-	-
1001	32	-	-	-	-	-	-
	45	-	-	-	-	-	-
1010	48	-	-	-	-	-	-
	61	-	-	-	-	-	-
1011	64	24.00	32.00	-	-	-	-
	77	28.88	38.50	-	-	-	-
1100	80	30.00	40.00	-	-	-	-
	93	34.88	46.50	-	-	-	-
1101	96	36.00	48.00	-	-	-	-
	109	40.88	54.50	-	-	-	-
1110	112	42.00	56.00	-	-	-	-
	125	46.88	62.50	-	-	-	-
1111	128	48.00	64.00	24.00	32.00	-	-
	141	52.88	70.50	26.44	35.25	-	-

付録B ML62Q1000シリーズ 機能比較表

ML62Q1000シリーズ 機能比較表(1/3)

機能		差異	差異種別	機能					1300/1500/1700/1800グループでの注意事項							
機種情報ファイル		あり	機種変更	ML62Q1200E/Aグループ		ML62Q1400グループ		ML62Q1600グループ		ML62Q1300グループ		ML62Q1500/1800グループ		ML62Q1700グループ		
CPU	コア	なし	-	ML6212XX/ML6212XXA	ML6214XX	ML6216XX	ML6213XX	ML6215XX	ML6217XX	機種情報が異なりますので、変更が必要です						
	最少命令実行時間	なし	-	RISC方式16ビットCPU	RISC方式16ビットCPU	RISC方式16ビットCPU	RISC方式16ビットCPU	RISC方式16ビットCPU	RISC方式16ビットCPU	-						
乗除算器	乗算、除算、積和(非飽和型)、積和(飽和型)	なし	-	約30.5μs	約30.5μs	約30.5μs	約30.5μs	約30.5μs	約30.5μs	-						
	符号あり なしの演算の設定	なし	-	約62.5ns/約41.6ns	約62.5ns/約41.6ns	約62.5ns/約41.6ns	約62.5ns/約41.6ns	約62.5ns/約41.6ns	約62.5ns/約41.6ns	-						
動作保証範囲	動作電圧	なし	-	VDD=1.6V~5.5V (電源起動時は1.8Vが必要)	VDD=1.6V~5.5V (電源起動時は1.8Vが必要)	VDD=1.6V~5.5V (電源起動時は1.8Vが必要)	VDD=1.6V~5.5V (電源起動時は1.8Vが必要)	VDD=1.6V~5.5V (電源起動時は1.8Vが必要)	VDD=1.6V~5.5V (電源起動時は1.8Vが必要)	-						
	動作周囲温度	なし	-	-40°C~+105°C	-40°C~+105°C	-40°C~+105°C	-40°C~+105°C	-40°C~+105°C	-40°C~+105°C	-						
内部メモリ	プログラムメモリ	書き換え回数	なし	-	100回	100回	100回	100回	100回	-						
		書き込み単位	なし	-	32ビット(4バイト)	32ビット(4バイト)	32ビット(4バイト)	32ビット(4バイト)	32ビット(4バイト)	-						
		消去単位	なし	-	16Kバイト/1Kバイト	16Kバイト/1Kバイト	16Kバイト/1Kバイト	16Kバイト/1Kバイト	16Kバイト/1Kバイト	-						
	データ・フラッシュ	書き換え回数	なし	-	10,000回	10,000回	10,000回	10,000回	10,000回	-						
		書き込み単位	なし	-	8ビット(1バイト)	8ビット(1バイト)	8ビット(1バイト)	8ビット(1バイト)	8ビット(1バイト)	-						
		消去単位	なし	-	4Kバイト/128バイト	4Kバイト/128バイト	4Kバイト/128バイト	4Kバイト/128バイト	4Kバイト/128バイト	-						
データ・メモリ	書き込み単位	なし	-	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	-							
	書き込み単位	なし	-	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	-							
リマップ機能	ソフトウェアリマップ機能	あり	機能追加	ソフトウェアリマップ機能	ソフトウェアリマップ機能	ソフトウェアリマップ機能	ソフトウェアリマップ機能	ソフトウェアリマップ機能	コードオプションによる常時リマップ機能を追加しました							
	ソフトウェアリマップ機能	あり	機能追加	ソフトウェアリマップ機能	ソフトウェアリマップ機能	ソフトウェアリマップ機能	ソフトウェアリマップ機能	ソフトウェアリマップ機能	ソフトウェアリマップ機能/常時リマップ機能							
クロック発生回路	低速クロック	低速RC発振	なし	-	約32.768kHz	約32.768kHz	約32.768kHz	約32.768kHz	約32.768kHz	-						
		低速水晶発振	なし	-	32.768kHzの水晶接続可能	32.768kHzの水晶接続可能	32.768kHzの水晶接続可能	32.768kHzの水晶接続可能	32.768kHzの水晶接続可能	-						
	高速クロック(PLL発振)	高速クロック(PLL発振)	あり	制限追加	32/24/16MHz	32/24/16MHz	32/24/16MHz	24/16MHz(32MHzは使用不可)	24/16MHz(32MHzは使用不可)	32MHzのPLLは使用できません						
		WDT専用クロック(RC1K発振)	なし	-	約1kHz	約1kHz	約1kHz	約1kHz	約1kHz	-						
	CPU最大動作周波数(SYSTEMCLK最大周波数)	ノウエイトモード	PLL32MHz	あり	制限追加	8MHz	8MHz	8MHz	設定不可	設定不可	32MHzのPLLが使用できないため、設定できません					
			PLL24MHz	あり	制限追加	12MHz	12MHz	12MHz	6MHz	6MHz	ソフトで6MHz以下に設定していただく必要があります					
		ウェイトモード	PLL16MHz	なし	-	8MHz	8MHz	8MHz	8MHz	8MHz	-					
			PLL32MHz	あり	制限追加	16MHz	16MHz	16MHz	設定不可	設定不可	32MHzのPLLが使用できないため、設定できません					
	制限事項	低速水晶切り替えフローの制限事項	なし	制限継続	-	あり	あり	あり	あり	下記の制限事項は継続となります →必ずクロックバックアップ割込みを使用し、割り込み後、LOSCS=0を確認し、LOSCB=1セット後にNOPx2+OSCB=0をチェックする						
		低速水晶切り替えビット(LOSCB)の制限事項	あり	制限解除	-	あり	あり	あり	なし	下記の制限事項を解除しました →LOSCBビットに"1"を書き込む場合は、LOSCBビットが"1"であることの確認が必要						
リセット	リセット要因	なし	-	リセット入力端子/パワーオン検出/WDTオーバーフロー/WDT不正クリア/RAM/バリエータ/RAM未使用領域アクセス/電圧レベル監視機能/BRK命令(CPUのみ)/ブロックリセットコントロールレジスタ	リセット入力端子/パワーオン検出/WDTオーバーフロー/WDT不正クリア/RAM/バリエータ/RAM未使用領域アクセス/電圧レベル監視機能/BRK命令(CPUのみ)/ブロックリセットコントロールレジスタ	リセット入力端子/パワーオン検出/WDTオーバーフロー/WDT不正クリア/RAM/バリエータ/RAM未使用領域アクセス/電圧レベル監視機能/BRK命令(CPUのみ)/ブロックリセットコントロールレジスタ	リセット入力端子/パワーオン検出/WDTオーバーフロー/WDT不正クリア/RAM/バリエータ/RAM未使用領域アクセス/電圧レベル監視機能/BRK命令(CPUのみ)/ブロックリセットコントロールレジスタ	リセット入力端子/パワーオン検出/WDTオーバーフロー/WDT不正クリア/RAM/バリエータ/RAM未使用領域アクセス/電圧レベル監視機能/BRK命令(CPUのみ)/ブロックリセットコントロールレジスタ	リセット入力端子/パワーオン検出/WDTオーバーフロー/WDT不正クリア/RAM/バリエータ/RAM未使用領域アクセス/電圧レベル監視機能/BRK命令(CPUのみ)/ブロックリセットコントロールレジスタ	-						
	モード	HALTモード	なし	-	あり	あり	あり	あり	あり	-						
パワーマネジメント	モード	HALT-Hモード	なし	-	あり	あり	あり	あり	あり	-						
		STOP-Dモード	なし	-	あり	あり	あり	あり	あり	-						
	復帰時間	HALTモード(高速クロック停止)	あり	仕様変更	30μs	30μs	30μs	150μs	150μs	-						
		HALTモード(高速クロック動作)	あり	仕様変更	30μs	30μs	30μs	60μs	60μs	-						
		HALT-Hモード	あり	仕様変更	30μs	30μs	30μs	150μs	150μs	復帰時間が長くなりますので、復帰後のプログラムスタートタイミングが遅れます						
		STOP-Dモード	あり	仕様変更	250μs	250μs	250μs	320μs	320μs	-						
	ブロックリセットコントロール	あり	機能追加	各ペリフェラル単位設定	各ペリフェラル単位設定	各ペリフェラル単位設定	各ペリフェラル単位設定/一括設定	各ペリフェラル単位設定/一括設定	各ペリフェラル単位設定/一括設定	個別設定不要で一括でペリフェラルをリセットする機能が追加されました						
	制限事項	モード移行時の制限事項	あり	制限追加	なし	なし	なし	あり	あり	PLL基本周波数24MHz&ウェイトモード&ME=0時は、スタンバイモード移行前にSYSTEMCLKを12MHz以下にする必要があります						
		自動CRC演算使用時の制限事項①	あり	制限解除	あり	あり	あり	なし	なし	下記の制限事項を解除しました →復帰後にENOSC="1"にする必要あり						
		自動CRC演算使用時の制限事項②	あり	制限追加	なし	なし	なし	あり	あり	下記の制限事項を解除しました →HALT/HALT-H移行時に下記コマンドが必要 _asm("NOP"); _asm("DW 8 DUP 0FE8FH");						
I2Cスレーブ動作(STOPモード)の制限事項		あり	制限解除	あり	あり	あり	なし	なし	自動CRC演算使用時のHALT/HALT-H移行時にSYSTEMCLKを12MHz以下にする必要があります							
I2Cスレーブ動作(STOP-Dモード)		なし	制限継続	あり	あり	あり	あり	あり	下記の制限事項を解除しました →STOPモード移行前に動作を停止させる必要あり							
低速水晶選択時		なし	-	-	あり	あり	-	あり	下記の制限事項は継続となります →STOP-Dモード移行前に動作を停止させる必要あり							
割込み	ノンマスク割込み	なし	-	1要因(WDT)	1要因(WDT)	1要因(WDT)	1要因(WDT)	1要因(WDT)	-							
	マスク割込み(最大)	なし	-	31要因(内部23、外部8)	37要因(内部29、外部8)	37要因(内部29、外部8)	32要因(内部24、外部8)	52要因(内部43、外部9)	52要因(内部43、外部9)	ペリフェラルのチャネル数増、拡張外部割込み、マイコンステータス割込みが追加されました						
外部割込み	要因数	要因数	なし	-	8要因	8要因	8要因	8要因	8要因	-						
		サンプリング	なし	-	なし/立ち下がりエッジ/立ち上がりエッジ/両エッジ	なし/立ち下がりエッジ/立ち上がりエッジ/両エッジ	なし/立ち下がりエッジ/立ち上がりエッジ/両エッジ	なし/立ち下がりエッジ/立ち上がりエッジ/両エッジ	なし/立ち下がりエッジ/立ち上がりエッジ/両エッジ	-						
	拡張外部割込み	要因数	あり	機能追加	-	-	-	-	-	1要因(4本の共用:個別ステータスで管理)						
		サンプリング	あり	機能追加	-	-	-	-	-	1要因(4本の共用:個別ステータスで管理)						
ウオッチドッグタイマ	動作クロック選択	なし	-	RC1K発振/低速RC発振	RC1K発振/低速RC発振	RC1K発振/低速RC発振	RC1K発振/低速RC発振	RC1K発振/低速RC発振	-							
	オーバーフロー周期	なし	-	8種	8種	8種	8種	8種	-							
DMA	動作モード	チャンネル数	あり	機能追加	ウェイトモード	ウェイトモード	ウェイトモード/ノウエイトモード	ウェイトモード/ノウエイトモード	ウェイトモード/ノウエイトモード	ノウエイトモードでの使用が可能になりました						
		転送単位	なし	-	2チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	-						
	転送タイプ	転送回数	なし	-	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	8ビット/16ビット	-						
		転送モード	なし	-	1~1024回	1~1024回	1~1024回	1~1024回	1~1024回	-						
	転送トリガ	転送対象	なし	-	2サイクル転送	2サイクル転送	2サイクル転送	2サイクル転送	2サイクル転送	-						
		転送トリガ	あり	機能追加	シングル転送モード(アドレス固定、アドレスインクリメント、アドレスデクリメントモード)	シングル転送モード(アドレス固定、アドレスインクリメント、アドレスデクリメントモード)	シングル転送モード(アドレス固定、アドレスインクリメント、アドレスデクリメントモード)	シングル転送モード(アドレス固定、アドレスインクリメント、アドレスデクリメントモード)	シングル転送モード(アドレス固定、アドレスインクリメント、アドレスデクリメントモード)	-						
	制限事項	転送トリガ	あり	機能追加	SFR⇔RAM間	SFR⇔RAM間	SFR⇔RAM間	SFR⇔RAM間	SFR⇔RAM間	-						
		転送トリガ	あり	機能追加	シリアル通信ユニット/SA-ADC/16ビットタイマ	シリアル通信ユニット/SA-ADC/16ビットタイマ	シリアル通信ユニット/SA-ADC/16ビットタイマ	シリアル通信ユニット/SA-ADC/16ビットタイマ/ファンクショナルタイマ/外部端子	シリアル通信ユニット/SA-ADC/16ビットタイマ/ファンクショナルタイマ/外部端子	選択できる転送トリガを追加しました						
		制限事項	あり	制限解除	あり	あり	あり	なし	なし	下記の制限事項を解除しました →ノウエイトモードでは使用不可						
		制限事項	あり	制限解除	あり	あり	あり	なし	なし	下記の制限事項を解除しました →HALT/HALT-Hモードでは使用不可						
乗除算器(コプロセッサ)使用時の制限事項	乗除算器(コプロセッサ)使用時の制限事項	なし	制限継続	あり	あり	あり	あり	あり	下記の制限事項があります →乗除算器(コプロセッサ)とDMAは同時に使用できません							

ML62Q1000シリーズ 機能比較表(2/3)

機能	差異	差異種別	機能						1300/1500/1700グループでの注意事項	
			ML62Q1200E/Aグループ	ML62Q1400グループ	ML62Q1600グループ	ML62Q1300グループ	ML62Q1500/1800グループ	ML62Q1700グループ		
低速タイムベースカウンタ	ハルス信号生成 割り込み要求 タイムベースクロック出力 周波数補正機能	なし なし なし なし	- なし なし なし	128Hz~1Hz 8種類の定期割り込みから3つ選択可能 TBCOUT1から出力可能	128Hz~1Hz 8種類の定期割り込みから3つ選択可能 TBCOUT1から出力可能	128Hz~1Hz 8種類の定期割り込みから3つ選択可能 TBCOUT1から出力可能	128Hz~1Hz 8種類の定期割り込みから3つ選択可能 TBCOUT1から出力可能	128Hz~1Hz 8種類の定期割り込みから3つ選択可能 TBCOUT1から出力可能	128Hz~1Hz 8種類の定期割り込みから3つ選択可能 TBCOUT1から出力可能	- - - -
簡易RTC	周波数補正機能 チャンネル数 カウント 割り込み 誤書き込み防止	なし なし なし なし なし	- なし なし なし なし	あり 1チャンネル 00分00秒から59分59秒まで1秒単位でカウント 8種類の定期割り込みから1つ選択可能 分、秒の誤書き込み防止機能あり	あり 1チャンネル 00分00秒から59分59秒まで1秒単位でカウント 8種類の定期割り込みから1つ選択可能 分、秒の誤書き込み防止機能あり	あり 1チャンネル 00分00秒から59分59秒まで1秒単位でカウント 8種類の定期割り込みから1つ選択可能 分、秒の誤書き込み防止機能あり	あり 1チャンネル 00分00秒から59分59秒まで1秒単位でカウント 8種類の定期割り込みから1つ選択可能 分、秒の誤書き込み防止機能あり	あり 1チャンネル 00分00秒から59分59秒まで1秒単位でカウント 8種類の定期割り込みから1つ選択可能 分、秒の誤書き込み防止機能あり	あり 1チャンネル 00分00秒から59分59秒まで1秒単位でカウント 8種類の定期割り込みから1つ選択可能 分、秒の誤書き込み防止機能あり	- - - - -
ファンクショナルタイム	チャンネル数(最大) 動作モード 異なるチャンネルの同時動作 イベントトリガ フットタイム生成 カウンタクロック分周比 緊急停止トリガ	なし なし なし なし なし なし あり	- なし なし なし なし なし 機能追加	4チャンネル 連続モード、ワンショットモード、PWMモード1、PWMモード2 可能 外部割り込み、コンパレータ入力、16ビットタイマ割り込み、ファンクショナルタイマ割り込み 可能 チャンネルごとに設定可能 外部入力、コンパレータ0出力(サンプリング不可)	4チャンネル 連続モード、ワンショットモード、PWMモード1、PWMモード2 可能 外部割り込み、コンパレータ入力、16ビットタイマ割り込み、ファンクショナルタイマ割り込み 可能 チャンネルごとに設定可能 外部入力、コンパレータ0出力(サンプリング不可)	4チャンネル 連続モード、ワンショットモード、PWMモード1、PWMモード2 可能 外部割り込み、コンパレータ入力、16ビットタイマ割り込み、ファンクショナルタイマ割り込み 可能 チャンネルごとに設定可能 外部入力、コンパレータ0出力(サンプリング不可)	4チャンネル 連続モード、ワンショットモード、PWMモード1、PWMモード2 可能 外部割り込み、コンパレータ入力、16ビットタイマ割り込み、ファンクショナルタイマ割り込み 可能 チャンネルごとに設定可能 外部入力、コンパレータ0出力(サンプリング可能)	4チャンネル 連続モード、ワンショットモード、PWMモード1、PWMモード2 可能 外部割り込み、コンパレータ入力、16ビットタイマ割り込み、ファンクショナルタイマ割り込み 可能 チャンネルごとに設定可能 外部入力、コンパレータ0出力(サンプリング可能)	4チャンネル 連続モード、ワンショットモード、PWMモード1、PWMモード2 可能 外部割り込み、コンパレータ入力、16ビットタイマ割り込み、ファンクショナルタイマ割り込み 可能 チャンネルごとに設定可能 外部入力、コンパレータ0出力(サンプリング可能)	- - - - - - 緊急停止トリガとして使用するコンパレータ0出力のサンプリングが可能になりました
16ビットタイマ	チャンネル数(最大) タイマモード 異なるチャンネルの同時動作 タイマ出力 カウンタクロック分周比	なし なし なし なし なし	- なし なし なし なし	6チャンネル 8ビットタイマモード/16ビットタイマモード 可能 可能 可能 チャンネルごとに設定可能	6チャンネル 8ビットタイマモード/16ビットタイマモード 可能 可能 可能 チャンネルごとに設定可能	6チャンネル 8ビットタイマモード/16ビットタイマモード 可能 可能 可能 チャンネルごとに設定可能	6チャンネル 8ビットタイマモード/16ビットタイマモード 可能 可能 可能 チャンネルごとに設定可能	6チャンネル 8ビットタイマモード/16ビットタイマモード 可能 可能 可能 チャンネルごとに設定可能	6チャンネル 8ビットタイマモード/16ビットタイマモード 可能 可能 可能 チャンネルごとに設定可能	- - - - -
シリアル通信ユニット	機能選択	なし	-	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	チャンネル数(最大)	なし	-	2チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	2チャンネル
	割り込み	あり	機能追加	・受信終了割り込み ・受信開始・終了割り込み ・送信終了割り込み ・送信開始・終了割り込み	・受信終了割り込み ・受信開始・終了割り込み ・送信終了割り込み ・送信開始・終了割り込み	・受信終了割り込み ・受信開始・終了割り込み ・送信終了割り込み ・送信開始・終了割り込み	・受信終了割り込み ・受信開始・終了割り込み ・送信終了割り込み ・送信開始・終了割り込み	・受信終了割り込み ・受信開始・終了割り込み ・送信終了割り込み ・送信開始・終了割り込み	・受信終了割り込み ・受信開始・終了割り込み ・送信終了割り込み ・送信開始・終了割り込み	送信または受信開始時のみ割り込みが発生する機能を追加しました
	判定フラグ	あり	機能追加	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	動作状態の判定フラグを追加しました
UART	マスタ/スレーブ選択	なし	-	可能	可能	可能	可能	可能	可能	-
	LSB/MSBファースト選択	なし	-	可能	可能	可能	可能	可能	可能	-
	8ビット/16ビット長選択	なし	-	可能	可能	可能	可能	可能	可能	-
	判定フラグ	あり	機能追加	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	・送信バッファのデータ有無 ・データ送信状態 ・データ受信状態	動作状態の判定フラグを追加しました
モード選択	チャンネル数	なし	-	全二重通信×2(全二重通信×1=半二重通信×2)	全二重通信×2(全二重通信×1=半二重通信×2)	全二重通信×2(全二重通信×1=半二重通信×2)	全二重通信×2(全二重通信×1=半二重通信×2)	全二重通信×2(全二重通信×1=半二重通信×2)	全二重通信×2(全二重通信×1=半二重通信×2)	-
	通信フォーマット	なし	-	ビット長5~8、パリティ有無、奇数/偶数パリティ、1/2ストップビット	ビット長5~8、パリティ有無、奇数/偶数パリティ、1/2ストップビット	ビット長5~8、パリティ有無、奇数/偶数パリティ、1/2ストップビット	ビット長5~8、パリティ有無、奇数/偶数パリティ、1/2ストップビット	ビット長5~8、パリティ有無、奇数/偶数パリティ、1/2ストップビット	ビット長5~8、パリティ有無、奇数/偶数パリティ、1/2ストップビット	-
	正論理/負論理選択	なし	-	可能	可能	可能	可能	可能	可能	-
	LSB/MSBファースト選択	なし	-	可能	可能	可能	可能	可能	可能	-
マスタ機能	ポーレート	なし	-	内蔵(1bps~3Mbps)	内蔵(1bps~3Mbps)	内蔵(1bps~3Mbps)	内蔵(1bps~3Mbps)	内蔵(1bps~3Mbps)	内蔵(1bps~3Mbps)	-
	モード選択	なし	-	マスタモード/スレーブモード	マスタモード/スレーブモード	マスタモード/スレーブモード	マスタモード/スレーブモード	マスタモード/スレーブモード	マスタモード/スレーブモード	-
	チャンネル数	なし	-	1チャンネル	1チャンネル	1チャンネル	1チャンネル	1チャンネル	1チャンネル	-
	判定フラグ	あり	機能追加	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	動作状態の判定フラグを追加しました
i2Cバスユニット	対応通信モード	なし	-	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	-
	ハンドシェイク(クロック同期化)	なし	-	対応	対応	対応	対応	対応	対応	-
	アドレスフォーマット	なし	-	7ビットアドレスフォーマット(10ビットアドレス対応可)	7ビットアドレスフォーマット(10ビットアドレス対応可)	7ビットアドレスフォーマット(10ビットアドレス対応可)	7ビットアドレスフォーマット(10ビットアドレス対応可)	7ビットアドレスフォーマット(10ビットアドレス対応可)	7ビットアドレスフォーマット(10ビットアドレス対応可)	-
	判定フラグ	あり	機能追加	・バス状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー ・スレーブアドレス一致 ・送受信状態	・バス状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー ・スレーブアドレス一致 ・送受信状態	・バス状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー ・スレーブアドレス一致 ・送受信状態	・バス状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー ・スレーブアドレス一致 ・送受信状態	・バス状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー ・スレーブアドレス一致 ・送受信状態	・バス状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー ・スレーブアドレス一致 ・送受信状態	動作状態の判定フラグを追加しました
制限事項	STOPモード時の制限事項	あり	制限解除	あり	あり	あり	あり	あり	あり	下記の制限事項を解除しました →STOPモード時はスレーブ動作禁止
	STOP-Dモード時の制限事項	なし	制限継続	あり	あり	あり	あり	あり	あり	下記の制限事項は継続となります →STOP-Dモード時はスレーブ動作禁止
i2Cバスマスタ	チャンネル数	なし	-	1チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	1チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	-
	対応通信モード	なし	-	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	標準モード(100kbps) ファストモード(400kbps) 1Mbpsモード(1Mbps)	-
	ハンドシェイク(クロック同期化)	なし	-	対応	対応	対応	対応	対応	対応	-
	判定フラグ	あり	機能追加	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	・バス使用状態 ・アクノリッジ受信 ・送信エラー	動作状態の判定フラグを追加しました
汎用ポート	汎用出力(最大)	なし	-	28端子	28端子	58端子	28端子	92端子	92端子	-
	汎用入力(最大)	なし	-	2端子	2端子	2端子	-	2端子	2端子	-
	外部割り込み(最大)	なし	-	8端子	8端子	8端子	8端子	12端子	12端子	-
	LED駆動(最大)	なし	-	27端子	27端子	27端子	27端子	91端子	91端子	-
	キャリア周波数出力	あり	機能追加	16ビットタイマ	16ビットタイマ	16ビットタイマ	16ビットタイマ/ファンクショナルタイマ	16ビットタイマ/ファンクショナルタイマ	16ビットタイマ/ファンクショナルタイマ	キャリア周波数出力選択にファンクショナルタイマを追加しました

ML62Q1000シリーズ 機能比較表(3/3)

機能		差異	差異種別	ML62Q1200E/Aグループ	ML62Q1400グループ	ML62Q1600グループ	ML62Q1300グループ	ML62Q1500/1800グループ	ML62Q1700グループ	1300/1500/1700グループでの注意事項	
逐次比較型A/Dコンバータ	チャンネル数(最大)	なし	-	8チャンネル	12チャンネル	12チャンネル	8チャンネル	16チャンネル	16チャンネル	-	
	分解能	なし	-	10ビット	10ビット	10ビット	10ビット	10ビット	10ビット	-	
	変換時間	なし	-	最少2.25μs/1チャンネル	最少2.25μs/1チャンネル	最少2.25μs/1チャンネル	最少2.25μs/1チャンネル	最少2.25μs/1チャンネル	最少2.25μs/1チャンネル	-	
	変換時間(設定方法)	あり	仕様変更	UMのデータテーブルでA/D変換時間を選択	UMのデータテーブルでA/D変換時間を選択	UMのデータテーブルでA/D変換時間を選択	A/D変換の動作クロック(SAD_CLK)周波数を選択し、UMのデータテーブルでA/D変換時間を選択	A/D変換の動作クロック(SAD_CLK)周波数を選択し、UMのデータテーブルでA/D変換時間を選択	A/D変換の動作クロック(SAD_CLK)周波数を選択し、UMのデータテーブルでA/D変換時間を選択	A/D変換の動作クロック(SAD_CLK)周波数を選択し、UMのデータテーブルでA/D変換時間を選択	1300/1500/1700グループに、1200/1400/1600グループの設定値と同じレジスタ値を設定してもA/D変換時間が異なる場合があります
	リファレンス電圧選択	なし	-	V _{DD} /内蔵リファレンス電圧(約1.55V)/外部リファレンス電圧(V _{REF} 端子)	V _{DD} /内蔵リファレンス電圧(約1.55V)/外部リファレンス電圧(V _{REF} 端子)	V _{DD} /内蔵リファレンス電圧(約1.55V)/外部リファレンス電圧(V _{REF} 端子)	V _{DD} /内蔵リファレンス電圧(約1.55V)/外部リファレンス電圧(V _{REF} 端子)	V _{DD} /内蔵リファレンス電圧(約1.55V)/外部リファレンス電圧(V _{REF} 端子)	V _{DD} /内蔵リファレンス電圧(約1.55V)/外部リファレンス電圧(V _{REF} 端子)	V _{DD} /内蔵リファレンス電圧(約1.55V)/外部リファレンス電圧(V _{REF} 端子)	-
スキヤン機能(連続変換)	なし	-	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	-	
変換結果の下限、上限判定による割込み機能	なし	-	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	-	
電圧レベル監視機能	判定精度	なし	-	±4%	±4%	±4%	±4%	±4%	±4%	-	
	判定電圧	なし	-	12値	12値	12値	12値	12値	12値	-	
	電圧レベル検出リセット	なし	-	あり	あり	あり	あり	あり	あり	-	
	電圧レベル検出割込み	なし	-	あり	あり	あり	あり	あり	あり	-	
	制限事項	STOP/STOP-Dモードでの制限事項	あり	制限解除	あり	あり	あり	なし	なし	なし	下記の制限事項を解除しました。 →STOP/STOP-Dモードでの使用禁止
アナログコンバータ	チャンネル数	なし	-	1チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	1チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	-	
	外部入力と内部基準電圧との比較	なし	-	可能	エッジ、サンプリング有無の選択可能	エッジ、サンプリング有無の選択可能	エッジ、サンプリング有無の選択可能	エッジ、サンプリング有無の選択可能	エッジ、サンプリング有無の選択可能	-	
D/Aコンバータ	チャンネル数(最大)	なし	-	1チャンネル	1チャンネル	1チャンネル	1チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	-	
	出力インピーダンス	なし	-	8kΩ(Typ.)	8kΩ(Typ.)	8kΩ(Typ.)	8kΩ(Typ.)	8kΩ(Typ.)	8kΩ(Typ.)	-	
プザー	モード	なし	-	R-2Rラダー方式	R-2Rラダー方式	R-2Rラダー方式	R-2Rラダー方式	R-2Rラダー方式	R-2Rラダー方式	-	
	出力波形	周波数選択	なし	連続音/単音/断続音1/断続音2	連続音/単音/断続音1/断続音2	連続音/単音/断続音1/断続音2	連続音/単音/断続音1/断続音2	連続音/単音/断続音1/断続音2	連続音/単音/断続音1/断続音2	-	
CRC演算器	演算のシフト方向	機能	機能追加	LSBファースト固定	LSBファースト固定	LSBファースト固定	LSBファースト/MSBファースト選択可能	LSBファースト/MSBファースト選択可能	LSBファースト/MSBファースト選択可能	MSBファーストのシフト方向に対応しました	
	自動CRC演算モード	完了割込み	あり	機能追加	なし	なし	あり	あり	あり	マイコンステータス割込みとして自動CRC演算完了時に割込みを発生する機能を追加しました。 下記の制限事項を解除しました。 →HALT/HALT-H移行時に下記コマンドが必要 _asm("NOP"); _asm("DW 0FE08H"); _asm("DW 8 DUP 0FE8FH");	
	制限事項	自動CRC演算のHALT/HALT-H移行時の制限事項①	あり	制限解除	あり	あり	なし	なし	なし	自動CRC演算使用時のHALT/HALT-H移行時にSYSTEMCLKを12MHz以下にする必要があります	
		自動CRC演算のHALT/HALT-H移行時の制限事項②	あり	制限追加	なし	なし	なし	あり	あり		
			なし	-	-	-	-	-	-	-	
LCDドライバ	ドット数	なし	-	-	-	280ドット(35seg×8com)	-	-	480ドット(60seg×8com)	-	
	バイアス	なし	-	-	-	1/3バイアス	-	-	1/3バイアス	-	
	フレーム周波数選択	なし	-	-	-	約32Hz, 約38Hz, 約64Hz, 約75Hz, 約128Hz, 約150Hz	-	-	約32Hz, 約38Hz, 約64Hz, 約75Hz, 約128Hz, 約150Hz	-	
	駆動電圧の生成方式選択	なし	-	-	-	内部昇圧/外部印加容量分圧/内部印加容量分圧/外部印加	-	-	内部昇圧/外部印加容量分圧/内部印加容量分圧/外部印加	-	
	コントラスト調整	なし	-	-	-	32段階(内部昇圧モード時のみ)	-	-	32段階(内部昇圧モード時のみ)	-	
安全機能	機能	あり	機能追加	RAM/SFRガード	RAM/SFRガード	RAM/SFRガード	RAM/SFRガード	RAM/SFRガード	RAM/SFRガード	低速水晶発振停止時に低速RC発振に自動切り替え	
		あり	機能追加	プログラム・メモリの自動CRC演算	プログラム・メモリの自動CRC演算	プログラム・メモリの自動CRC演算	プログラム・メモリの自動CRC演算	プログラム・メモリの自動CRC演算	プログラム・メモリの自動CRC演算	低速水晶発振停止時に低速RC発振に自動切り替え	
		あり	機能追加	RAM/バリエーラ検知(OFF/リセット)	RAM/バリエーラ検知(OFF/リセット)	RAM/バリエーラ検知(OFF/リセット)	RAM/バリエーラ検知(OFF/リセット/割込み)	RAM/バリエーラ検知(OFF/リセット/割込み)	RAM/バリエーラ検知(OFF/リセット/割込み)	マイコンステータス割込みとしてRAM/バリエーラ検知時に割込みを発生する機能を追加しました	
		なし	-	ROM未使用領域アクセスリセット	ROM未使用領域アクセスリセット	ROM未使用領域アクセスリセット	ROM未使用領域アクセスリセット	ROM未使用領域アクセスリセット	ROM未使用領域アクセスリセット	-	
		なし	-	クロック相互監視	クロック相互監視	クロック相互監視	クロック相互監視	クロック相互監視	クロック相互監視	-	
		なし	-	WDIカウンタ監視	WDIカウンタ監視	WDIカウンタ監視	WDIカウンタ監視	WDIカウンタ監視	WDIカウンタ監視	-	
		なし	-	逐次比較型A/Dコンバータテスト	逐次比較型A/Dコンバータテスト	逐次比較型A/Dコンバータテスト	逐次比較型A/Dコンバータテスト	逐次比較型A/Dコンバータテスト	逐次比較型A/Dコンバータテスト	-	
		なし	-	UARTテスト	UARTテスト	UARTテスト	UARTテスト	UARTテスト	UARTテスト	-	
		なし	-	同期式シリアルポートテスト	同期式シリアルポートテスト	同期式シリアルポートテスト	同期式シリアルポートテスト	同期式シリアルポートテスト	同期式シリアルポートテスト	-	
		なし	-	I/Oバスターテスト	I/Oバスターテスト	I/Oバスターテスト	I/Oバスターテスト	I/Oバスターテスト	I/Oバスターテスト	-	
フラッシュ書き換え	BGO機能	なし	-	あり(データ・フラッシュ書き換え/消去時のみ)	あり(データ・フラッシュ書き換え/消去時のみ)	あり(データ・フラッシュ書き換え/消去時のみ)	あり(データ・フラッシュ書き換え/消去時のみ)	あり(データ・フラッシュ書き換え/消去時のみ)	あり(データ・フラッシュ書き換え/消去時のみ)	あり(データ・フラッシュ書き換え/消去時のみ)	
	書き換え/消去完了割込み	あり	機能追加	なし	なし	なし	あり	あり	あり	マイコンステータス割込みとしてフラッシュ書き換え/消去完了時に割込みを発生する機能を追加しました。 下記の制限事項を解除しました。 →書き換え/消去命令直後に下記のプログラムの追加が必要 _asm("DW 0FE9FH"); _asm("NOP");	
	読み出し時	あり	制限解除	あり(ML62Q1200Eのみ)	なし	なし	なし	なし	なし	下記の制限事項を解除しました。 →フラッシュ・メモリ読み出し時にFSELビットを"0"にする処理が必要(ML62Q1200Eグループのみ)	
ISP	通信速度	あり	仕様変更	最少:4800bps 最大:1Mbps	最少:4800bps 最大:1Mbps	最少:4800bps 最大:1Mbps	最少:4800bps 最大:2Mbps	最少:4800bps 最大:2Mbps	最少:4800bps 最大:2Mbps	最大2Mbpsの通信速度に対応できるようになりました	
	BUSY信号確認(バイト2の値)	あり	仕様変更	0x3f(Read)	0x3f(Read)	0x3f(Read)	(Read)0x1F	(Read)0x1F	(Read)0x1F	BUSY信号確認の2バイト目の読み出し値が変更になっています	
オンチップデバッグ	制限事項	ブレーク中の外部割込み動作の制限事項	あり	制限追加	なし	なし	あり	あり	あり	デバッグ時は外部割込みを使用する場合は動作継続(常に入力を要し続ける)に設定する必要があります	
	分岐トレース	あり	制限解除	あり	あり	あり	なし	なし	なし	下記の制限事項を解除しました。 →連続したPOP命令をトレースした場合、分岐トレースウィンドウには連続したPOP命令の最後の命令のみが表示される	
電氣的特性	POR判定電圧	立ち下がり	あり	仕様変更	1.44V(Min.) 1.5V(Typ.) 1.58V(Max.)	1.44V(Min.) 1.5V(Typ.) 1.58V(Max.)	1.43V(Min.) 1.49V(Typ.) 1.58V(Max.)	1.43V(Min.) 1.49V(Typ.) 1.58V(Max.)	1.43V(Min.) 1.49V(Typ.) 1.58V(Max.)	-	
		立ち上がり	あり	仕様変更	1.45V(Min.) 1.53V(Typ.) 1.8V(Max.)	1.45V(Min.) 1.53V(Typ.) 1.8V(Max.)	1.47V(Min.) 1.57V(Typ.) 1.80V(Max.)	1.47V(Min.) 1.57V(Typ.) 1.80V(Max.)	1.47V(Min.) 1.57V(Typ.) 1.80V(Max.)	-	
	消費電流(Typ.)	I _{DD0}	あり	仕様変更	0.45μA	0.50μA	0.50μA	0.80μA(*3) / 1.0μA(*4) / 1.2μA(*5)	0.80μA(*6) / 1.0μA(*7) / 1.2μA(*8)	0.80μA(*6) / 1.0μA(*7) / 1.2μA(*8)	-
		I _{DD1}	あり	仕様変更	0.60μA	0.65μA	0.75μA(*1) / 0.95μA(*2)	1.0μA(*3) / 1.3μA(*4) / 1.8μA(*5)	1.0μA(*6) / 1.5μA(*7) / 1.8μA(*8)	1.0μA(*6) / 1.5μA(*7) / 1.8μA(*8)	-
		I _{DD2-1}	あり	仕様変更	2.8μA	3.4μA	3.4μA	4.7μA(*3) / 5.5μA(*4) / 6.0μA(*5)	4.9μA(*6) / 5.7μA(*7) / 6.0μA(*8)	4.9μA(*6) / 5.7μA(*7) / 6.0μA(*8)	-
		I _{DD2-2}	あり	仕様変更	2.2μA	2.2μA	2.2μA	3.0μA(*3) / 4.5μA(*4) / 4.5μA(*5)	3.3μA(*6) / 4.5μA(*7) / 4.5μA(*8)	3.3μA(*6) / 4.5μA(*7) / 4.5μA(*8)	-
		I _{DD3}	あり	仕様変更	12μA	14μA	14μA	17μA(*3) / 20μA(*4) / 20μA(*5)	17μA(*6) / 20μA(*7) / 20μA(*8)	17μA(*6) / 20μA(*7) / 20μA(*8)	-
	消費電流(Max.)	I _{DD4}	あり	仕様変更	4.5mA	5.0mA	5mA	3.1mA(*1) / 4.3mA(*2)	3.4mA(*6) / 4.0mA(*7) / 4.0mA(*8)	3.4mA(*6) / 4.0mA(*7) / 4.0mA(*8)	-
		I _{DD5}	あり	仕様変更	6.8mA	7.3mA	7.3mA	4.4mA(*3) / 6.4mA(*4) / 6.4mA(*5)	4.8mA(*6) / 5.7mA(*7) / 5.7mA(*8)	4.8mA(*6) / 5.7mA(*7) / 5.7mA(*8)	-
		I _{DD0}	あり	仕様変更	34μA	35μA	36μA(*1) / 40μA(*2)	75μA(*3) / 110μA(*4) / 140μA(*5)	75μA(*6) / 110μA(*7) / 140μA(*8)	75μA(*6) / 110μA(*7) / 140μA(*8)	-
		I _{DD1}	あり	仕様変更	37μA	60μA	60μA	80μA(*3) / 120μA(*4) / 150μA(*5)	80μA(*6) / 120μA(*7) / 150μA(*8)	80μA(*6) / 120μA(*7) / 150μA(*8)	-
		I _{DD2-1}	あり	仕様変更	41μA	67μA	67μA	85μA(*3) / 135μA(*4) / 165μA(*5)	85μA(*6) / 135μA(*7) / 165μA(*8)	85μA(*6) / 135μA(*7) / 165μA(*8)	-
	フラッシュメモリ動作条件	消去時間(最大)	あり	仕様変更	85ms	85ms	85ms	50ms	50ms	50ms	消去時間が短縮されました
		書き込み時間(最大)	なし	-	80μs	80μs	80μs	80μs	80μs	80μs	-
		ブロック消去/セクタ消去	あり	仕様変更	なし	なし	なし	なし	なし	なし	-
ブロック消去/セクタ消去		なし	-	なし	なし	なし	なし	なし	なし	-	
データ領域		なし	-	40μs	40μs	40μs	40μs	40μs	40μs	-	

*1:対象商品: ML62Q1323, ML62Q1324, ML62Q1325, ML62Q1333, ML62Q1334, ML62Q1335
 *2:対象商品: ML62Q1345, ML62Q1346, ML62Q1347, ML62Q1365, ML62Q1366, ML62Q1367
 *3:対象商品: ML62Q1530, ML62Q1531, ML62Q1532, ML62Q1533, ML62Q1534, ML62Q1540, ML62Q1541, ML62Q1542, ML62Q1543, ML62Q1544, ML62Q1550, ML62Q1551, ML62Q1552, ML62Q1553, ML62Q1554
 *4:対象商品: ML62Q1555, ML62Q1556, ML62Q1557, ML62Q1563, ML62Q1564, ML62Q1565, ML62Q1566, ML62Q1567, ML62Q1573, ML62Q1574, ML62Q1575, ML62Q1576, ML62Q1577
 *5:対象商品: ML62Q1858, ML62Q1859, ML62Q1868, ML62Q1869, ML62Q1878, ML62Q1879
 *6:対象商品: ML62Q1700, ML62Q1701, ML62Q1702, ML62Q1703, ML62Q1704, ML62Q1711, ML62Q1712, ML62Q1713, ML62Q1714, ML62Q1720, ML62Q1721, ML62Q1722, ML62Q1723, ML62Q1724
 *7:対象商品: ML62Q1725, ML62Q1726, ML62Q1727, ML62Q1733, ML62Q1734, ML62Q1735, ML62Q1736, ML62Q1737, ML62Q1743, ML62Q1744, ML62Q1745, ML62Q1746, ML62Q1747
 *8:対象商品: ML62Q1728, ML62Q1729, ML62Q1738, ML62Q1739, ML62Q1748, ML62Q1749

改版履歴

ドキュメント No.	発行日	ページ		変更内容
		改版前	改版後	
FJXT62Q1000_PORTING_NOTICE-01	2018.12.3	—	—	初版発行
FJXT62Q1000_PORTING_NOTICE-02	2019.11.19	6	6,7	サンプル時間と入カインピーダンスの関係式をユーザーズマニュアルに合わせて修正
		B-3	B-3	ML62Q1500 グループ、ML62Q1700 グループの電気的特性を更新
FJXT62Q1000_PORTING_NOTICE-03	2020.3.19	*	*	誤記修正