



life.augmented

シリアル・リアルタイム・クロックIC

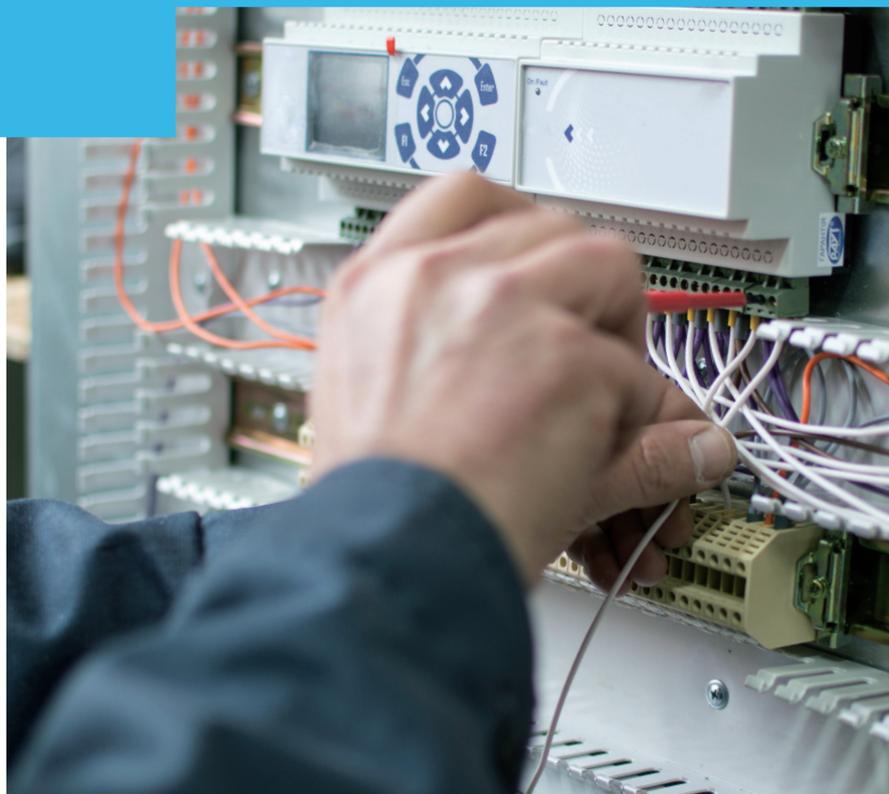


目次

- 3 シリアルリアルタイム・クロックIC製品
ラインアップ
- 4 低消費電力リアルタイム・クロックIC
- 5 強化業界標準リアルタイム・クロックIC
- 8 高集積リアルタイム・クロックIC
- 11 設計サポート

シリアル・リアルタイム・クロックIC ラインアップ

超低消費電力デバイス、クリスタルを内蔵した標準パッケージ、リチウム・バッテリーとクリスタルを内蔵したSTのSNAPHAT*など、幅広い種類の製品が用意されています。RTC機能には、アラーム管理機能、バッテリー切替え回路、リセット機能や、タイム・スタンプ、セキュア・アプリケーション向けのタンパ検出などの特別な機能が含まれています。



超低消費電力デバイス

- 低スタンバイ電流
- クリスタルを内蔵したSMDパッケージ
- 複数の通信インターフェース：
I²CまたはSPI

M41T56、M41T82/83、
M41ST85W/87W、M41T93/94



強化業界標準

- 自動バッテリー切替え
- アナログ・キャリブレーション
- 内蔵クリスタル
- 超高速SPI (最大10MHz)

M41T81S、M41T00S、M41T01、
M41T80、M41T11、M41T82/83/93



高集積

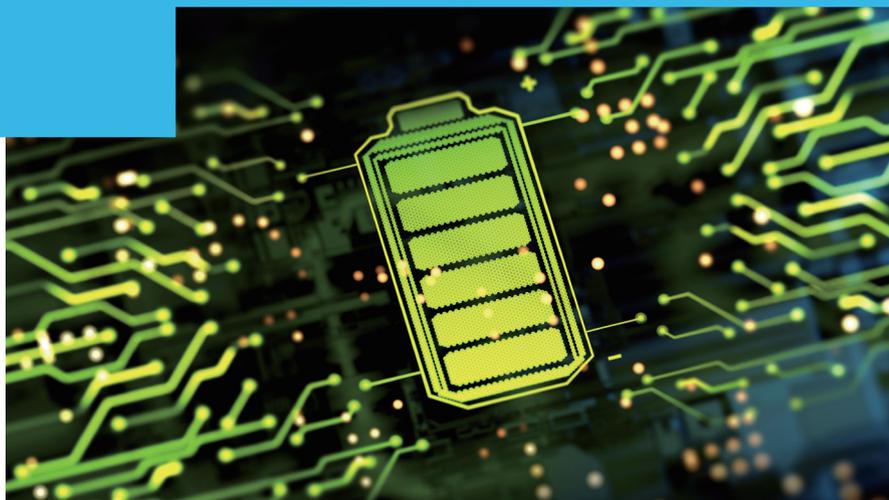
- NVRAMとマイクロプロセッサ・スーパーバイザ機能を備えたRTC
- 物理的タンパ検出機能を備えたセキュリタイザRTC

M41ST85W、M41T94、M41ST87W



低消費電力リアルタイム・クロックIC

小型パッケージで提供される特別な低消費電力RTCシリーズ（最小365nA、バッテリー切替え回路搭載、内蔵クリスタル / なし）で、制約が課されるバッテリー駆動機器や薄型ソリューションに最適です。

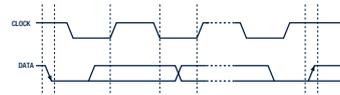


アプリケーション例

- デジタル・カメラ
- 携帯型メディア・プレーヤ
- 暗号通貨POS / キオスク
- 医療機器
- POS端末
- テスト装置
- 携帯型ナビゲーション
- 冷暖房空調設備のスマート・コントローラ



QFN16L (4x4mm)
厚さ0.9mm



携帯型機器向け低消費電力RTC

品名	パッケージ	バッテリー供給電流代表値 [nA]	データバスタイプ	電源電圧範囲 [V]	タイムキーピング最低電圧 [V]	発振器故障検出	プログラマブルアラーム	ウォッチドッグタイマ	矩形波出力	バッテリー切替え
M41T56	S08	450	I ² C ¹	4.5 ~ 5.5	2.5	-	-	-	-	○
M41T82Z	S08	365	I ² C ²	2.38 ~ 5.5	1.8	○	-	-	-	○
M41T82R	S08	365	I ² C ²	2.7 ~ 5.5	1.8	○	-	-	-	○
M41T82S	S08	365	I ² C ²	3.0 ~ 5.5	1.8	○	-	-	-	○
M41T83Z	SOX18 (内蔵クリスタル) QFN16	365	I ² C ²	2.38 ~ 5.5	1.8	○	○	○	○ (32kHz)	○
M41T83R	SOX18 (内蔵クリスタル) QFN16	365	I ² C ²	2.7 ~ 5.5	1.8	○	○	○	○ (32kHz)	○
M41T83S	SOX18 (内蔵クリスタル) QFN16	365	I ² C ²	3.0 ~ 5.5	1.8	○	○	○	○ (32kHz)	○
M41ST85W	SOH28 ³ 、 SOX28 (内蔵クリスタル)	400	I ² C ²	2.7 ~ 3.6	-	○	○	○	-	○
M41ST87W	SSOP20、 SOX28 (内蔵クリスタル)	500	I ² C ²	2.7 ~ 3.6	-	○	○	○	-	○
M41T93Z	SOX18 (内蔵クリスタル) QFN16	365	SPI	2.38 ~ 5.5	1.8	○	○	○	○ (32kHz)	○
M41T94	SO16、SOH28 ³	400	SPI	2.7 ~ 5.5 ⁴	-	○	○	○	-	○

注記：

1: 100kHz I²C

2: 400kHz I²C

3: パッケージはSNAPHATに対応 (クリスタル & バッテリー・シリーズM41T28-BR12SHx 48mAhまたはM41T32-BR12SHx 120mAh)

4: PFD (電源障害セレクタ) をプログラム可能: 2.6Vまたは4.4V

強化業界標準 リアルタイム・クロックIC

信頼性の高いバッテリー切替えしきい値のために追加された固定リファレンス、アナログ・キャリブレーション機能、内蔵クリスタル、発振器故障検出回路を備えた、強化業界標準のRTCです。



精密アプリケーション向けのクラス最高レベルのRTC

M41T00S

- バッテリー切替えしきい値の精度リファレンス
- 発振器故障検出回路
- 400kHz I²Cインタフェース
- 自動バッテリー切替えとライト・プロテクト・レジスタ - 精度: 5秒/月
- バイナリ・キャリブレーション
- BCDレジスタ: 世紀、年、月、曜日、日付、時、分、秒
- 2.7V~5.5Vの動作範囲
- 自動うるう年調整
- 標準S08/パッケージ

アプリケーション例

- ホーム・マルチメディア
- ガス・電力・水道メータ
- 多機能プリンタ
- 車両追跡システム

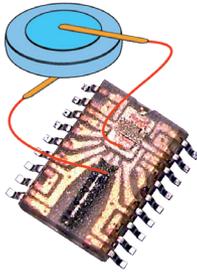
キャリブレーション・レジスタ・マップ

アドレス	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	機能 / 範囲 BCD フォーマット
00h	ST	10 秒			秒			秒	00 ~ 59
01h	OF	10 分			分			分	00 ~ 59
02h	CEB	CB	10 時間		時 (24 時制)		世紀 / 時	0 ~ 1 / 00 ~ 23	
03h	0	0	0	0	0	曜日		曜日 01 ~ 07	
04h	0	0	10 日		日付		日付	01 ~ 31	
05h	0	0	0	10 月	月		月	01 ~ 12	
06h	10 年			年		年	00 ~ 99		
07h	OUT	FT	S	キャリブレーション				キャリブレーション	バイナリ・フォーマット

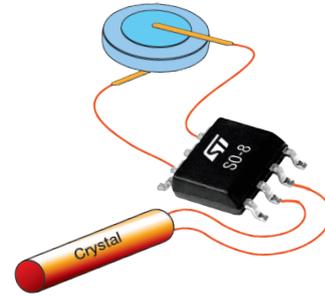
M41T81S

- リピート・モード付きプログラマブル・アラーム
- 発振器故障検出回路
- バッテリ・モニタ
- 自動バッテリ切替えとライト・プロテクト
(精度リファレンス付き)
- キャリブレーション・レジスタ - 精度: 5秒/月
- BCDレジスタ: 世紀、年、月、曜日、日付、時、分、秒
- 400kHz I²C インタフェース

- プログラマブル・ウォッチドッグ
 - 62.5ms~128sのタイムアウト
- プログラマブルな矩形波
 - 1Hz~32kHz
- 自動うるう年調整



SOX18
内蔵クリスタル
(内部の図)

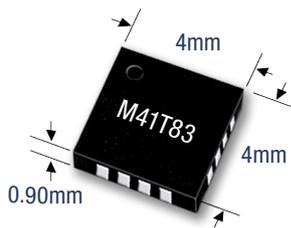


S08

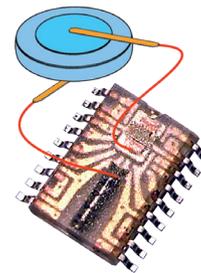
M41T83、アナログ・キャリブレーション付きリアルタイム・クロック

- 2回のリフロー後に±5ppm (代表値) のキャリブレーション
済み精度 (SOX18)
- アナログ・キャリブレーションによりアプリケーション内発振器内
部コンデンサを微調整可能 (+9.75pF~-18pF、0.25pF刻み)
- 3.0Vで365nAのスタンバイ電流 (代表値)
- 自動バッテリ切替えとライト・プロテクト (精度リファレンス付き)
 - 複数の精度リファレンス: 2.93V、2.63V、2.32V
- 400kHz I²C、10MHz SPI
- 12 byteのNVRAM
 - 2つのアラーム・レジスタで5 byteを共有

- 2つのリピート・モード付きプログラマブル・アラーム
- メモリマッピングされたBCDフォーマットの年、月、曜日、日付、
時、分、秒、10分の1秒、100分の1秒
- 2.38V~5.5Vの動作範囲
 - 最低1.8Vまでのタイムキーピング
- プログラマブル・ウォッチドッグ (62.5ms~128s)
- プログラマブルな矩形波出力
 - 1Hz~32kHz



QFN16



SOX18内蔵クリスタル
(内部の図)



強化業界標準リアルタイム・クロックIC

品名	パッケージ	バッテリー 供給電流	NVRAM 容量	データ バス タイプ	V _{CC}	タイムキーピング 最低電圧 ^②	バッテリー 切替え	発振器 故障検出	プログラマブル アラーム	矩形波 出力	起動出力 周波数 ^③	ウォッチ ドッグ タイム	低 バ ッ テ リ 検 出	パ ワ ー : オ ン リ セ ッ ト ~ 低 電 圧 検 出 器 出 力	内 蔵 ク リ ス タ ル	温 度 補 償
		代表値 [nA]	[byte]		最低~最高 [V]											
M41T0	S08	900	-	I ² C ¹	2~5.5	2	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
M41T00S	S08	600	-	I ² C ¹	2.7~5.5	2	○ ⁴	○	-	-	-	-	-	-	-	-
M41T01	S08	800	-	I ² C ¹	2~5.5	2.5	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-
M41T11	S08	800	56	I ² C	2~5.5	2	○ ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SOH28	800	56	I ² C	2~5.5	2	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M41T56	S08	450	56	I ² C	4.5~5.5	2.5	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M41T80	S08	1500	-	I ² C ¹	2~5.5	2	-	-	○ ²	○ ²	32 ³	-	-	-	-	-
M41T81S	S08	600	-	I ² C ¹	2.7~5.5	2	○ ⁴	○ ²	○ ²	○ ²	-	○ ²	○	-	-	-
	SOX18	600	-	I ² C ¹	2.7~5.5	2	○ ⁴	○ ²	○ ²	○ ²	-	○ ²	○	-	○	-
M41T82	S08	365	12	I ² C ¹	2.38~5.5	1.8	○ ⁴	○	-	-	-	-	○	○	-	-
M41T83	QFN16	365	12	I ² C ¹	2.38~5.5	1.8	○ ⁴	○ ²	○ ²	○ ³	32	○ ²	○	○	-	-
	SOX18	365	12	I ² C ¹	2.38~5.5	1.8	○ ⁴	○ ²	○ ²	○ ³	32	○ ²	○	○	○	-
M41T93	QFN16	365	12	SPI ⁵	2.38~5.5	1.8	○ ⁴	○ ²	○ ²	○ ³	32	○ ²	○	○	-	-
	SOX18	365	12	SPI ⁵	2.38~5.5	1.8	○ ⁴	○ ²	○ ²	○ ³	32	○ ²	○	○	○	-

注記:

1: 400kHz

2: IRQ出力

3: 専用出力

4: 固定切替えリファレンス

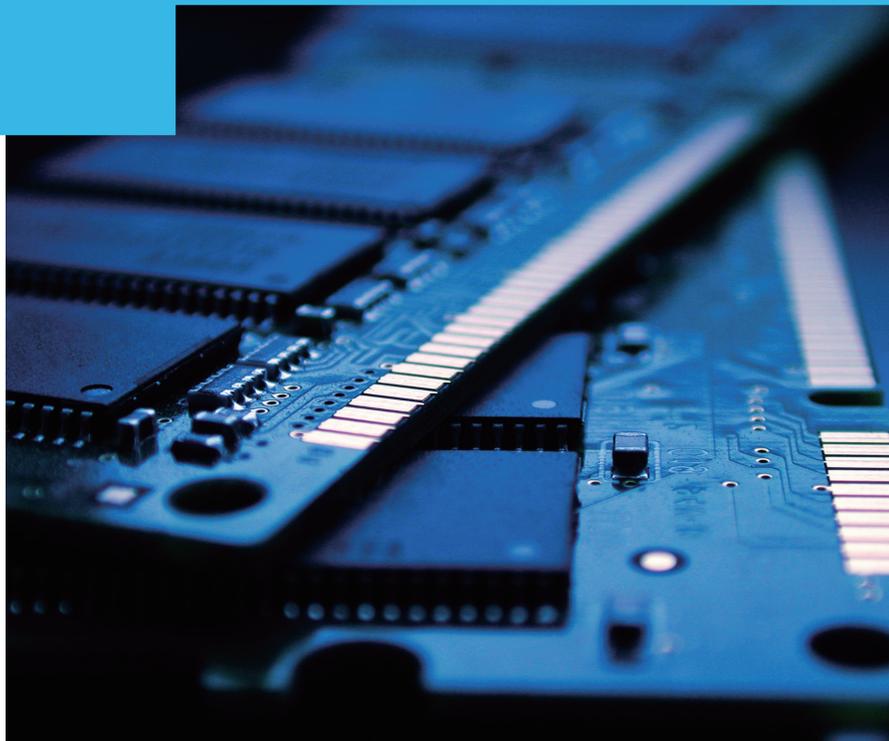
5: 10MHzシリアル・インタフェース

高集積リアルタイム・クロックIC

NVRAMと豊富なマイクロプロセッサ・スーパーバイザ機能（バッテリー・モニタ、パワー・オン・リセット、低電圧検出など）を備えた高集積RTCです。

アプリケーション例

- サーバ
- 医療機器
- POS
- 自動販売機
- ゲーム

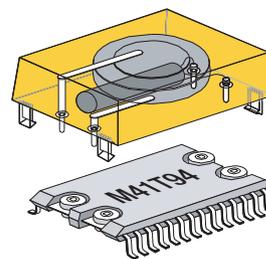


M41T94

- 自動バッテリー切替え
- 電源障害検出とライト・プロテクト
- 2MHz SPIバス
- THSピンにより5Vまたは3/3.3V動作を選択
- 3.0Vで400nAのスタンバイ電流（代表値）
- 44 byteのNVRAM
- リピート・モード付きプログラマブル・アラーム
- プログラマブルな矩形波出力
 - 1Hz~32kHz
- 10分の1秒および100分の1秒



S016

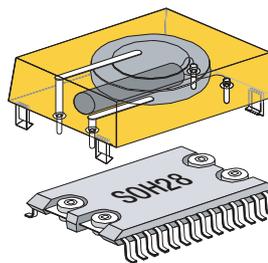


SNAPPHAT
バッテリー上部

S0H28

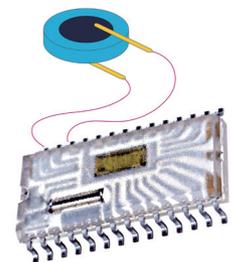
M41ST85W

- 400kHz I²C
- 3.0Vで400nAのスタンバイ電流（代表値）
- 2.7V~3.6V
- 28ピンのSNAPPHAT IC (SOH28)
- 28ピンの内蔵クリスタルSOIC (SOX28)
- 動作温度範囲：-40°C~+85°C
- 44 byteのNVRAM
- リピート・モード付きプログラマブル・アラーム
- プログラマブルな矩形波出力
 - 1Hz~32kHz
- 10分の1秒および100分の1秒



SOH28 SNAPPHAT IC

SNAPPHAT
バッテリー上部



SOX28内蔵クリスタル
(内部の図)

物理的タンパ検出機能を備えたセキュリタイザ・リアルタイム・クロックIC

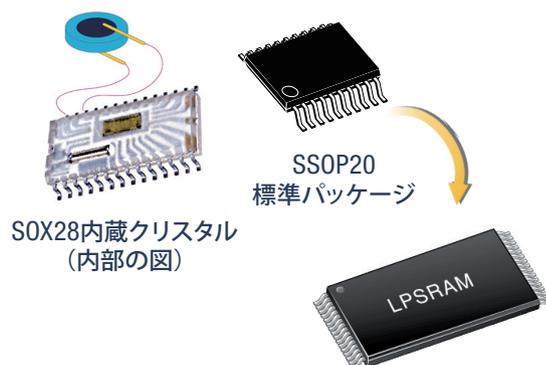
マイクロプロセッサ・スーパーバイザ、NVRAMスーパーバイザを含む複合リアルタイム・クロック (RTC) ICで、物理的タンパ検出機能に加え、セキュア・アプリケーション向けの内部 / 外部RAMクリア機能を備えています。

アプリケーション例

- テレマティクス・ボックス
- 閉回路テレビ
- 金融セキュリティ: ATM、現金、レジ、POS、カード・リーダ
- ゲーム機
- 火災報知器
- ガス・電力・水道メータ

M41ST87W

- 64bitの固有のシリアル・ナンバー
- -40°C~+85°C
- 3.0V~3.6Vの動作範囲
- 3.0Vで500nAのスタンバイ電流 (代表値)
- 28ピンの内蔵クリスタル
- ICパッケージ: 標準のSSOP20とクリスタル内蔵のSOX28
- 10分の1秒および100分の1秒、秒、分、時、曜日、日付、月、年、世紀のカウンタ
- 128 byteのクリア可能なNVRAM
- バッテリ・バックアップ・モードにおけるリピート・モード機能付きプログラマブル・アラーム
- プログラマブルな矩形波出力
 - 1Hz~32kHz
 - 専用の32kHz出力
- マイクロプロセッサ・スーパーバイザ
- NVRAMスーパーバイザ
- タンパ検出機能



高集積リアルタイム・クロックIC

品名	パッケージ	バッテリー供給電流	NVRAM容量	データ・バスタイプ	V _{CC}	バッテリー切替え	発振器故障検出	プログラマブルアラーム	矩形波出力	起動出力周波数 ^{1,2,3}	ウォッチドッグ・タイマ	低バッテリー検出	低電圧検出器出力 (パワー・オン・リセット)	電源障害コンパレータ	リセット入力	内蔵クリスタル
		代表値 [nA]	[byte]		最低~最高 [V]											
M41ST85W	SOX28	400	44	PC ¹	2.7~3.6		-			-				○		○
	SOH28	400	44	PC ¹	2.7~3.6		-			-				○		-
M41ST87W	SSOP20	500	128	PC ¹	2.7~3.6		○ ³			32				○		-
	SOX28	500	128	PC ¹	2.7~3.6	○ ⁴	○ ³	○ ³	○	32	○ ³	○	○	○	○	○
M41T94	S016	400	44	SP ²	2.7~5.5		○			-				-		-
	SOH28	400	44	SP ²	2.7~5.5		○			-				-		-

注記:
 1: 400kHz
 2: 2MHz
 3: IRQ出力
 4: 固定切替リファレンス

シリアル・リアルタイム・クロックIC

品名	パッケージ	パッケージサイズ	V_{CC}	I_{BAT}	タイムキーピング	NVRAM	発振器故障検出	特徴
		[mm]	最低～最高 [V]	代表値 [nA]	最低電圧 [V]			
M41T56	S08	3.9x4.9	4.5～5.5	450	2.5	56	-	
M41T0	S08	3.9x4.9	2～5.5	900	2	-	○	
M41T01	S08	3.9x4.9	2～5.5	800	2.5	-	-	
M41T00	S08	3.9x4.9	2.7～5.5	600	2	-	○	
M41T11	SOH28 S08	8.2x17.8 3.9x4.9	2～5.5	800	2	56	-	SNAPHAT (クリスタル & バッテリー)
M41T80	S08	3.9x4.9	2～5.5	1500	2	-	-	
M41T81S	SOX18 S08	7.6x11.6 3.9x4.9	2.7～5.5	600	2	-	○	クリスタル
M41T82	S08	3.9x4.9	2.38～5.5	365	1.8	12	○	
M41T83	SOX18 QFN16	7.6x11.6 4.0x4.0	2.38～5.5	365	1.8	12	○	クリスタル
M41T93	SOX18 QFN16	7.6x11.6 4.0x4.0	2.38～5.5	365	1.8	12	○	クリスタル
M41ST85W	SOH28 SOX28	8.2x17.7 17.9x7.6	2.7～3.6	400	-	44	-	SNAPHAT (クリスタル & バッテリー) クリスタル
M41ST87W	SOX28 SSOP 20	7.6x17.9 5.3x7.2	2.7～3.6	500	-	128	○	クリスタル
M41T94	S016 SOH28	3.8x9.8 8.2x17.7	2.7～5.5	400	-	44	-	SNAPHAT (クリスタル & バッテリー)

SNAPHATキャップ (バッテリー & クリスタル内蔵)

品名	パッケージ	クリスタル周波数公称値[Hz]	バッテリー・リチウム・コイン電池[mAh]
M4T28-BR12SH1	SNAPHAT SOIC	32768	48
M4T32-BR12SH1/BR12SH6	SNAPHAT SOIC		120

パッケージ・オプション



QFN16
4mm x 4mm



S08
3.80mm x 4.80mm



S016
3.80mm x 9.80mm



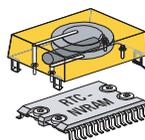
SSOP20
7.2mm x 5.3mm



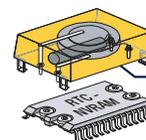
SOX18
11.61mm x 7.62mm
内蔵クリスタルSOIC



SOX28
18.01mm x 7.67mm
内蔵クリスタル



SNAPHAT
バッテリーとクリスタルがモジュールにスナップ方式で取り付けられ、別々に注文可能 (内部の図)
(48mAh、サイズ:
SOH28 1.46x14.6mm)
17.71mm x 8.23mm



SNAPHAT
バッテリーとクリスタルがモジュールにスナップ方式で取り付けられ、別々に注文可能 (内部の図)
(120mAh、サイズ:
21.46x17.65mm)
SOH28
17.71mm x 8.23mm

設計サポート

タンパ検出、タイムスタンプ、世紀ビットなど、RTCの特別な特徴や機能について解説した各種技術資料を提供しています。

品名別にバッテリーの寿命や容量を見積もるために役立つ資料や、デジタル / アナログ・キャリブレーション機能を利用してクロック・エラー事象（周囲温度の変化やクリスタルのドリフト）から回復する方法に関するアプリケーション・ノートなど、その他の有用な資料もオンラインで入手できます。



アプリケーション・ノート

アプリケーション・ノート	
AN923	シリアル・リアルタイム・クロックおよびTIMEKEEPER [®] NVRAMを用いた世紀情報の管理
AN1011	STマイクロエレクトロニクスのNVRAMおよびリアルタイム・クロック (RTC) 製品で使用されているバッテリー技術
AN934	TIMEKEEPERおよびリアルタイム・クロック (RTC) 製品のデジタルキャリブレーション機能の使用法
AN1012	NVRAMおよびシリアルRTCのバッテリー寿命とデータ保持時間の予測
AN1879	M41ST87Wのタンパ検出とRAMクリアの使用法
AN1572	シリアル・リアルタイム・クロック (RTC) の電源遮断タイムスタンプ機能
AN2678	適応型キャリブレーションを用いた広温度範囲対応の超高精度計時機能
AN2971	32kHz水晶振動子の標準温度曲線を使用してM41T83およびM41T93シリアル・リアルタイム・クロックを補正
AN3060	シリアル・リアルタイム・クロック (RTC) アプリケーション・ガイド
AN1019	実装面積を2重に利用した第2の電源による「SNAPHAT」
AN1009	NVRAMのデータ破損「負のアンダーシュート」
AN1336	NVRAMスーパーバイザ製品の電源障害コンパレータ
AN1216	TIMEKEEPERおよびシリアル・リアルタイム・クロック (RTC) による定期的アラームの実装

* STMicroelectronics International NVもしくはEUおよび / またはその他の地域における関連会社の登録商標および / または未登録商標です。

製品サポート: <http://www.st.com/rtc>

- データシート
- アプリケーション・ノート
- セレクト表
- シリアルRTCのサンプル・コード
- Underwriters Laboratories (UL) 社に関する情報
- クロック・キャリブレーション・ツール
- RTCおよびNVRAMのモデル・ファイル
- デザイン・サポート・カリキュレータ: www.st.com/calculators
- オンライン技術サポート

life.augmented



Order code: BR2306RTCJ

詳細はSTウェブサイトをご覧ください: www.st.com
© STMicroelectronics - April 2024 - Printed in Japan - All rights reserved
STMicroelectronicsのロゴマークは、STMicroelectronics Groupの登録商標です。
その他の名称は、それぞれの所有者に帰属します。
STの登録商標についてはSTウェブサイトをご覧ください、www.st.com/trademarks

STマイクロエレクトロニクス株式会社
■東京 TEL 03-5783-8200 ■大阪 TEL 06-6397-4130 ■名古屋 TEL 052-587-4547



life.augmented