

CUnet Family

MKY44-DA16A

DATA SHEET

<https://www.steptecnica.com/>

CUnet 対応インテリジェントスレーブ IC MKY44 シリーズ

key word : 2ch 16bit D/A 2種類のアナログ出力更新モード 8bit DI 8bit DO

CUnet

MKY44-DA16A 仕様

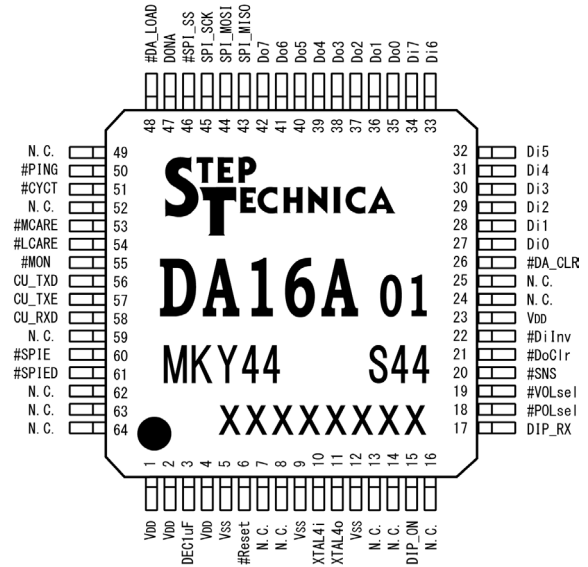
- 型式 : MKY44-DA16A
- DAC : AD5752 外付け SPI 接続
- ch 数 : 2ch
- アナログ出力更新モード
 - ・ CC (CUnet Cycle)
 - ・ SNS (Sequential Number Synchronization)
- DIO : DI 8bit / DO 8bit
- 電源電圧 : 3.3V
- 消費電力 : 20mA
- 温度範囲 : -40 ~ +85°C
- パッケージ : TQFP64pin (0.5mm ピッチ 10mm × 10mm)
- ST44SW : 必要

アナログ・デバイス社製 D/A コンバータ AD5752 仕様

- 出力アンプ内蔵
- アナログ出力範囲 : +5 V、+10 V、± 5V、± 10 V
- DA 変換分解能 : 16bit
- 積分非直線性誤差 : 最大± 16 LSB
- 微分直線性誤差 : 最大± 1 LSB
- ch 数 : 2ch

アプリケーション

産業機器
医療機器
計測機器
電源線監視
プロセス制御



注記 : N.C. 端子は、未接続です。 先頭 “#” 文字の端子は、負論理 (Loアクティブ)

概要

MKY44-DA16A は、CUnet 対応のアナログ出力機能付ステーション IC です。MKY44-DA16A は、AD5752 (アナログ・デバイス社製 DA コンバータ) と SPI によって接続することにより、CPU を使用せず、1 チップでアナログ出力と DIO 制御できます。DA や DO の出力速度は CUnet の速度に依存します。CUnet はマルチマスタ構成が可能なネットワークのため、DA や DO の出力には、マスタとなる CUnet を指定する必要があります。MKY44-DA16A の DOSA (Data Output Station Address) ピンを使用し、マスタとなる IC のネットワークアドレスを指定します。これにより、MKY44-DA16A は指定したマスタのメモリへ書き込まれた制御データを出力します。入力データ (DI) は、MKY44-DA16A の占有メモリブロックへ自動的に入力され、CUnet 通信により、全ての CUnet IC へ自動的にコピー (メモリ共有) されます。これまで CUnet をご使用いただいていたユーザー様は、本製品をネットワークへ追加するだけで、アナログ出力制御を簡単に実現できます。新規にご検討いただくユーザー様はこれまでのパラレル接続による DA 制御の省配線化や、ネットワーク化したアナログ制御を簡単に実現できます。

■ D/A 変換タイミングと出力クリア機能

CUnet は、常時、定期的に通信を実行しています。アナログ電圧を出力するためのデータも、このサイクルによって定期的に MKY44-DA16A へ引き渡されます。このデータを利用する MKY44-DA16A には、CC (CUnet Cycle) と SN (Sequential Number Synchronization) の 2 つのアナログ出力更新モードがあります。

アナログ出力更新モードとして CC を選択すると、CUnet のサイクル毎に DOSA 値の次の CUnet タイム時期にアナログ出力電圧を更新します。CUnet のサイクルタイムは、転送レート等によって決まる一定値です。例えば、12Mbps の 4 ノーズによるシステムでは、サイクルタイムは 155 μ s です。この例において、D/A Station のアナログ出力となる CUnet の共有メモリデータをユーザ CPU が常に書き換えて変動させるアプリケーションであったとした場合、D/A Station のアナログ出力電圧は 155 μ s 毎に更新されることになります。

アナログ出力更新モードとして SNS を選択すると、更新を知らせる SN (Sequential Number) の値が遷移した時のみアナログ出力電圧を更新します。しかも SN が "0x00" への遷移でない場合に限られます。このモード時には、アナログ値を送り出す側がリセット後などの初期状態において準備ができていない場合などに SN を "0x00" としておくことによって、MKY44-DA16A のアナログ出力電圧を維持させることができます。また、アナログ値を送り出す側が SN の値を任意な時期に更新することによって、MKY44-DA16A のアナログ出力電圧の更新時期を制御することもできます。

MKY44-DA16A は、ch0 と ch1 の両方のアナログ値が同時に更新された場合、ch0 と ch1 の両方のアナログ出力が同時に遷移するように DAC を制御します。また MKY44-DA16A は、D/A Station の通信ケーブルが外れた場合や、アナログ出力となる CUnet の共有メモリデータを書き込むべき装置が通信から離脱した等によって MKY44-DA16A にデータが到着しなくなった場合に、アナログ出力電圧をクリア (0x0000 に設定) することができます。この場合に、アナログ出力電圧をクリアするか、その時の出力電圧を維持するかは、#DoClr 端子の設定によって選択することができます。

■ DOSA 設定と出力対象データ

MKY44-DA16A は、設定された DOSA 値に対応する MB (メモリブロック) のデータを出力対象として扱います。

- ① bit15 ~ 0 の 1 ワードが ch0 のアナログ出力データです。bit31 ~ 16 の 1 ワードが ch1 のアナログ出力データです。データは、リトルエンディアン形式であるため LSB が若いアドレス位置です。#SNS 端子の設定に従って、SNS (Sequential Number Synchronization) もしくは CC (SCUnetCycle) により D/A 変換を実施し、この領域のデータへアナログ出力電圧を更新します。アナログを出力した値は、SA 設定によって特定される MB の EAO (SEcho back Analog Out) 領域へエコーバックします。
- ② bit39 ~ 32 の 1 バイトデータは、汎用出力端子へ出力するデータです。MKY44-DA16A は、CUnet のサイクル毎に DOSA 値の次の CUnet タイム時期に汎用出力端子へデータを出力します。
- ③ bit55 ~ 40 の 2 バイトデータは、d.c. (don't care) です。この領域の値は MKY44-DA16A の動作に影響しません。
- ④ MKY44-DA16A は、bit63 ~ 56 の順序番号 (SN : Sequential Number) を参照します。この値は SA 設定によって特定される MB の ESN (Echo back Sequential Number) 領域へエコーバックします。

Address	0x07	0x06	0x05	0x04	0x03	0x02	0x01	0x00
bit	63 ~ 56	55 ~ 48	47 ~ 40	39 ~ 32	31 ~ 16		15 ~ 0	
	SN	d.c.		Do7 ~ Do0	Analog Out ch1		Analog Out ch0	

■ 占有メモリブロックのデータ配置

MKY44-DA16A は、設定された SA 値に対応する MB を占有します。MKY44-DA16A が占有する MB は 8 バイト（64 ビット）です。8 バイト内のデータ配置は以下です。

Address	0x07	0x06	0x05	0x04	0x03	0x02	0x01	0x00
bit	63 ~ 56	55 ~ 48	47 ~ 40	39 ~ 32	31 ~ 16		15 ~ 0	
	ESN	Status	EDo	Di7 ~ Di0	Echo back Analog Out ch1		Echo back Analog Out ch0	

55	54	53	52	51	50	49	48
SPIED	DoClr	VOLsel	SPIE	SNS	DiInv	"0"	POLsel

- ① bit31 ~ 16 および bit15 ~ 0 の EAO (Echo back Analog Out) は、DOSA 設定によって特定される MB へ示されるアナログ出力データ (AO : Analog Out) のエコーバックです。ch1 へ出力しているアナログ値が bit31 ~ 16 のワードに、ch0 へ出力しているアナログ値が bit15 ~ 0 のワードにそれぞれ示されます。データは、リトルエンディアン形式であるため LSB が若いアドレス位置です。リセット復帰直後から最初のアナログ値の出力までは、この値は 0x0000 を示します。これらの値を Bipolar (0x8000 ~ 0x0000 ~ 0x7FFF) として出力するのか、Unipolar (0x0000 ~ 0xFFFF) として出力するのかは、#POLsel 端子の設定によって決まります。#POLsel 端子の状態は、bit48 の POLsel ビットへ示されます。Bipolar へ設定されている時は POLsel ビットが "1" です。
- ② Di 端子の状態が、bit39 ~ 32 の 1 バイトに示されます。Di7 ~ Di0 汎用入力端子のデータは、#DiInv 端子の設定に依存します。#DiInv 端子の設定状態は bit50 の DiInv ビットへ示されます。DiInv が "0" である時には、bit39 ~ 32 の 1 バイトデータは正論理によって示されます。この場合、8 本の汎用入力端子の状態は "Lo" レベルの時 "0"、"Hi" レベルの時 "1" によって示されます。DiInv ビットが "1" である時にはデータが負論理によって示されるので、汎用入力端子の状態は "Lo" レベルの時 "1"、"Hi" レベルの時 "0" によって示されます。
- ③ bit47 ~ 40 の 1 バイトの EDo (Echo back Data out) は、DOSA 設定によって特定される MB へ示される汎用出力端子のデータ (Do) のエコーバックです。Do データを送り出している側の装置は、このバイトを参照することによって汎用出力端子へ送り出したデータが正しく出力されていることを確認することができます。
- ④ bit55 ~ 48 の 1 バイトは、MKY44-DA16A の設定状態やステータスが示されます (未使用ビットは "0" です)。
bit54,53,51,50,48: #DoClr 端子、#VOLsel 端子、#SNS 端子、#DiInv 端子、#POLsel 端子から、リセット復帰時に読み出した個々の設定が負論理によって示されます。
bit52: SPIE (SPI Error) は、アナログ値のセッティング時に D/A 変換素子との接続が正常時に "0" が、異常時に "1" がセットされます。
bit55: #SPIED 端子の出力が Lo である時に "1" を示します。
- ⑤ bit63 ~ 56 の 1 バイト (ESN: Echo back Sequential Number) は、DOSA 設定によって特定される MB へ示される順序番号 (SN) のエコーバックです。SN を送り出している側の装置は、このバイトを参照することによって送り出した SN データが正しく相手側に伝わっていることを確認することができます。

■ SA / DOSA 用 DIP-SW の設定

MKY44-DA16A はハードウェアリセットからの復帰時に、16bit 分のハードウェア設定用データを、専用 LSI である ST44SW からシリアルデータを読み出します。16 進数設定仕様の ST44SW へは、8bit タイプの DIP-SW を 2 つ接続することを推奨します。ST44SW の DIP-SW を接続する端子は、DIP-SW の読出し時に内部においてプルアップされています。これらのビットは ON 状態 (Lo レベル) を “1” として認識します。設定用 DIP-SW のビットに対する MKY44-DA16A の定義を以下に示します。

ST44SW		DIP-SW No.		信号		機能 / 内容
Pin	Name					
1	#P17	D I P . S W . D O S A	8	RESERVED		予約ビットです。OFF にしてご利用ください。
32	#P16		7	RESERVED		
31	#P15		6	D O S A	DOSA5	ON 状態を “1” として扱う 16 進数によって、DOSA 値を設定してください。
30	#P14		5		DOSA4	
29	#P13		4		DOSA3	
28	#P12		3		DOSA2	
27	#P11		2		DOSA1	
26	#P10		1		DOSA0	
21	#P07	D I P . S W . S A	8	B P S	BPS1	CUnet の転送レートを設定します。 BPS1,BPS0 = OFF,OFF 12Mbps BPS1,BPS0 = OFF,ON 6Mbps BPS1,BPS0 = ON,OFF 3Mbps BPS1,BPS0 = ON,ON (この設定は禁止です)
20	#P06		7	S	BPS0	
19	#P05		6	S A	SA5	ON 状態を “1” として扱う 16 進数によって、SA 値を設定してください。
18	#P04		5		SA4	
17	#P03		4		SA3	
16	#P02		3		SA2	
15	#P01		2		SA1	
14	#P00		1		SA0	

ST44SW には、SA と DOSA を 10 進数によって設定できる機能があります。10 進数による設定については、ST44SW ユーザーズマニュアルを参照してください。

■ #POLsel 端子、#VOLsel 端子、#SNS 端子、#DoClr、#DiInv 端子の設定

MKY44-DA16A には、機能を設定する #POLsel 端子、#VOLsel 端子、#SNS 端子、#DoClr 端子、#DiInv 端子があります。MKY44-DA16A はハードウェアリセットからの復帰時に、これら設定端子の状態を取り込みます。これらの端子をユーザーアプリケーションに適合するように設定してから、MKY44-DA16A を起動してください。

MKY44-DA16A		内容	機能	
Pin	Name		Lo-input	Hi-input (端子開放)
18	#POLsel	アナログ出力タイプ選択	Bipolar : ± nV 入力	Unipolar : 0V ~+ nV 入力
19	#VOLsel	アナログ出力電圧の選択	10V	5V
20	#SNS	SN 同期アナログ出力更新	SN の更新によりアナログ出力を更新 (SNS : Sequential Number Synchronization)	CUnet のサイクル毎にアナログ出力を更新 (CC : CUnet Cycle)
21	#DoClr	DONA 時出力クリア	DONA 時に出力をクリアする	DONA 時に出力をクリアしない
22	#DiInv	Di 論理反転選択	論理反転する	論理反転しない

MKY44-DA16A がハードウェアリセットからの復帰時に #POLsel 端子、#VOLsel 端子、#SNS 端子、#DoClr 端子、#DiInv 端子から読み出した設定状態は、占有メモリブロックの Status バイトへ、“Lo” レベルの時 “1”、“Hi” レベルの時 “0” によって示されます。

■ CUnet のモニタ端子

端 子	機 能
#PING	この端子は、通常 Hi レベルを維持しています。他の CUnet ステーションから PING 命令を受信した時に Lo レベルへ遷移し、その後他の CUnet ステーションから MKY44-DA16A へ向けた、PING 命令が埋め込まれていないパケットを受信した時に、Hi レベルへ遷移します。
#CYCT	この端子は、通常 Hi レベルを維持し、CUnet のサイクルの先頭タイミングに “2 × Tbps” 時間 Lo となるパルスを出力します。Tbps は 12Mbps : 83.33ns 6Mbps : 166.67ns 3Mbps : 333.33ns です。
#MON	CUnet の標準機能である MON 信号を出力する端子です。自身以外の CUnet 装置と、連続したリンク成立が 3 サイクル以上認められている間、この端子を Lo レベルに保持します。
#LCARE	CUnet の標準機能である LCARE 信号を出力する端子です。LCARE 信号が発生した時と、ハードウェアリセットが復帰する時に、約 50ms 間この端子が Lo レベルを出力します。MKY44-DA16A 独自の機能として、設定の誤りを含むハードウェアのエラー表示にこの端子の Lo レベル出力を兼用しています。
#MCARE	CUnet の標準機能である MCARE 信号を出力する端子です。MCARE 信号が発生した時と、ハードウェアリセットが復帰する時に、約 50ms 間この端子が Lo レベルを出力します。MKY44-DA16A 独自の機能として、設定の誤りを含むハードウェアのエラー表示にこの端子の Lo レベル出力を兼用しています。
DONA	この端子は、MKY44-DA16A へ動作命令を発行する相手の存在を確認できている時、Lo レベルを出力します。相手の存在を、過去 16 サイクル連続して確認できていない時に、Hi レベルを出力します。

■ LED の接続と表示状態

MKY44-DA16A の、#MON、#LCARE、#MCARE、DONA 端子へは、LED の接続を推奨します。#MON 端子と DONA 端子へは安定動作を示す緑色の LED 部品を、#LCARE 端子へは緩やかな警告を示す橙色の LED 部品を接続することを推奨します。#MCARE 端子へは、確かな警告を示す赤色の LED 部品を接続することを推奨します。これらの端子は ± 2mA の電流駆動能力があります。Lo レベルの時に LED が点灯する様に接続してください。

LED の表示は MKY44-DA16A の状態を示します。MON と DONA が点灯している状態が正常に動作が可能な状態です。

【注記】 下表は、信号名称によって説明しているため、負論理を表す端子名称の # を記載しておりません。

DONA	MON	LCARE	MCARE	状 態
---	---	---	---	電源 OFF であるか、#Reset 端子がアクティブ中か、ハードウェアリセット復帰後いずれの CUnet 装置ともリンクできていない状態か、のいずれかを示します。
---	●	---	---	少なくとも 1 つ以上の CUnet 装置と正常にリンクしていますが、DOSA によって設定されているステーションアドレスの装置 (MKY44-DA16A へデータをライトする相手) が不在です。
●	●	---	---	CUnet によるネットワーク自体の接続は正常な状態です。
---	---	---	●	DIP-SW の SA や DOSA の設定が不適切な値です。
---	---	□	---	CUnet のリンク先の 1 つ以上に、リンク不成立状態が新たに認められた時に、約 50ms 間フラッシュ点灯します。
---	---	---	□	CUnet のリンク先の 1 つ以上に、リンク不成立状態が新たに 3 スキャン連続して認められた時に、約 50ms 間フラッシュ点灯します。
---	---	□	□	CUnet のリンク先の 1 つ以上に、不通が 3 スキャン連続して認められた時と、ハードウェアリセットが実行された時に、約 50ms 間フラッシュ点灯します。
---	---	▲	▲	下記のハードウェアが異常です。 1 秒毎の交互点滅 ⇒ ST44SW を含む DIP-SW の読み出し系ハードウェア。 2 秒毎の交互点滅 ⇒ MKY44-DA16A 内部ハードウェア。 交換などのメンテナンスを実施してください。

● 継続した点灯 □ 約 50ms 間フラッシュ点灯 ▲ 数秒単位の交互点滅

MCARE のみが点灯し続ける状態は、DIP-SW の SA や DOSA の設定が同一であったり、範囲が重なる不適切な値であることを示す MKY44-DA16A 特有の表示です。LCARE と MCARE が数秒単位に交互点滅を繰り返す場合は、MKY44-DA16A 内部の故障による異常を示す MKY44-DA16A 特有の表示です。

それ以外の MON、LCARE および MCARE の信号遷移は、CUnet の標準動作です。これらの信号の詳細は、MKY44-DA16A のデータを参照する装置側等に搭載された CUnet 専用 LSI の “ネットワークの品質管理と表示” 等の項目を参照してください。

■ CUnet メールへの対応

MKY44-DA16A は、CUnet メールによる「品種問合せ」機能に対応しています。

●メールによる品種問合せ

MKY44-DA16A は、「CUnet ?」文字列による品種問合せフォーマットのメールを受信すると、応答メールとしてMKY44-DA16A の基本フォーマットを送信元へ返信します。品種は、CUnet のどのノードからでも問合せできます。

◆ 品種問合せフォーマット

Address	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07
Ascii	C	U	n	e	t	[sp]	?	[¥r]
Hex	0x43	0x55	0x6E	0x65	0x74	0x20	0x3F	0x0D

◆ MKY44-DA16A の基本フォーマット

Address	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07
Ascii	D	A	1	6	A	[sp]	*VN	*Vn ⇒
Hex	0x44	0x41	0x31	0x36	0x41	0x20	*	*

Address	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F
Ascii	M	*	*	*	*	*	*	*
Hex	0x4D ⇒	0x00	SA	DOSA	Status	0x00	0x00	0x00

◆ 基本フォーマット内の項目

記号	Name	内容	有効範囲
*VN *Vn	Version Number	MKY44-DA16A のバージョン番号を 2 桁の ASCII 文字によって示します。バージョン番号は、「01」から始まります。*VN が 10 の桁、*Vn が 1 の桁です。	01 ~ 99 (ASCII 表現)
SA	DIP-SW-SA	"SA/DOSA 用 DIP-SW の設定" 項目に示される DIP-SW-SA のデータが、1 バイトの 16 進数によって示されます。	0x00 ~ 0xFF
DOSA	DIP-SW-DOSA	"SA/DOSA 用 DIP-SW の設定" 項目に示される DIP-SW-DOSA のデータが、1 バイトの 16 進数によって示されます。	0x00 ~ 0xFF
Status	Status	3 ページの "占有メモリブロックのデータ配置" 項に示される、bit55 ~ 48 の Status と同じ内容が、1 バイトの 16 進数によって示されます。	0x00 ~ 0xFF

MKY44-DA16A は、「CUnet ?」文字列と異なるフォーマットのメールを受信した場合、基本フォーマットの 0x08 バイト目が「N」である NAK フォーマットのメールを返信します。この場合の 0x09 バイト目には、0xE0 もしくは 0xE1 の NAK 理由が示されます。

0x09 バイト目	意味
0x03	受信した 0x09 バイト目 (MC : Message Code) が、0x00 以外である。
0xE0	先頭 8 バイトが規定外である。
0xE1	フォーマットが規定外である。
0xE2	メールデータサイズが規定外である。

■ MKY44-DA16A による CUnet アナログ出力端末の構成例

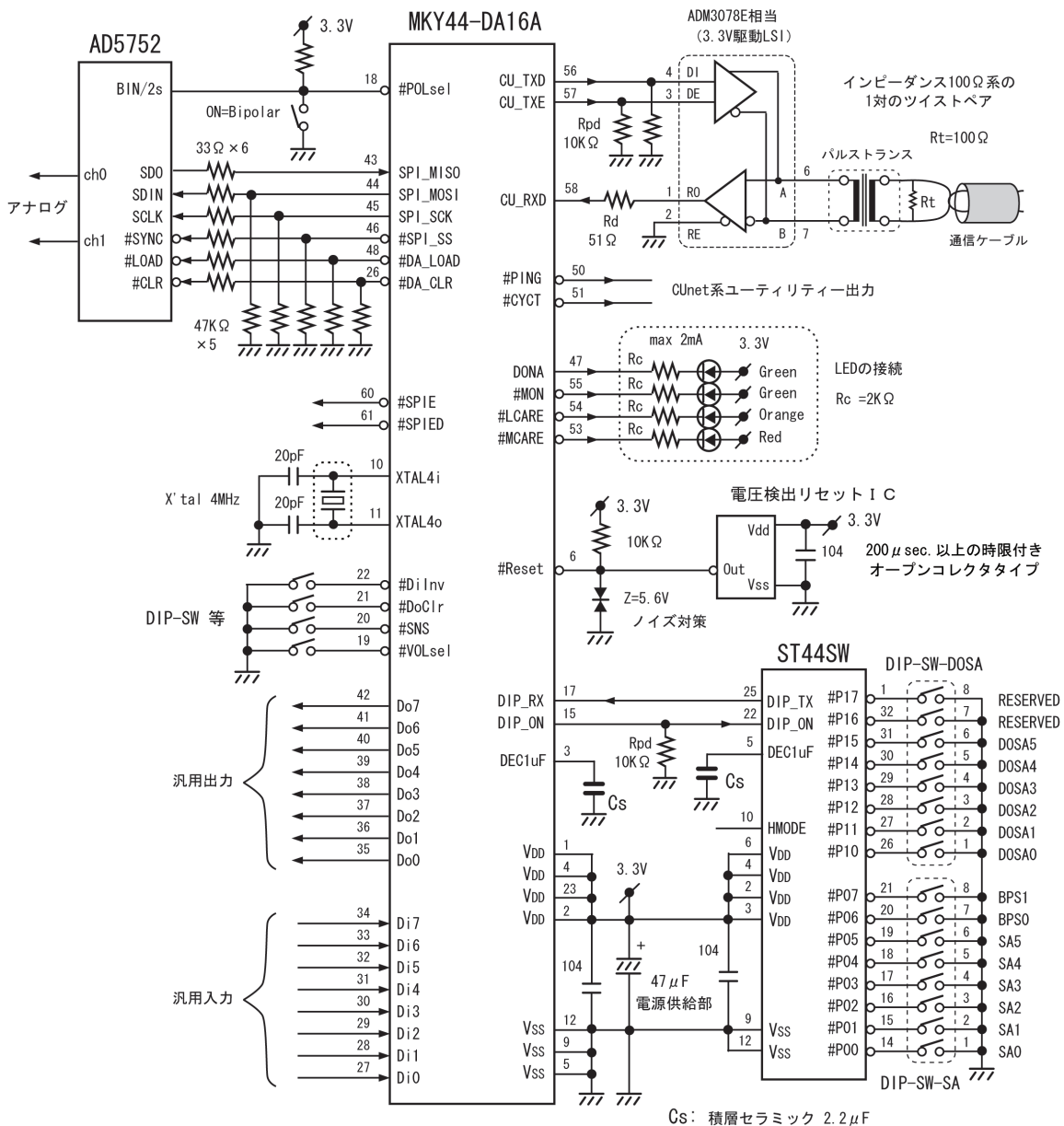
MKY44-DA16A のネットワークインターフェース (CU_TXE, CU_TXD, CU_RXD 端子) 信号は、推奨のトランシーバやパルストランスを経由して CUnet へ接続します。MKY44-DA16A とアナログ・デバイス社製の AD5752 と接続します。

AD5752 のアナログ出力の先に、電流変換や電圧増幅回路等を必要とする時は、アプリケーションに適合する回路をご用意ください。

AD5752 から出力する電圧が ± nV (Bipolar) である場合は、MKY44-DA16A の #POLsel 端子へ Lo レベルを設定してください。

この設定の場合、CUnet の共有メモリへ、アナログ値を送り出す側が値を設定する時に、-32768 ~ 0 ~ 32767 (0x8000 ~ 0x0000 ~ 0x7FFF) を表す D/A 変換データを書き込んでください。AD5752 から出力する電圧が、0V ~ + nV (Unipolar) である場合は、MKY44-DA16A の #POLsel 端子へ Hi レベルを設定してください。この設定の場合、CUnet の共有メモリへ、アナログ値を送り出す側が値を設定する時に、0 ~ 65535 (0x0000 ~ 0xFFFF) を表す D/A 変換データを書き込んでください。

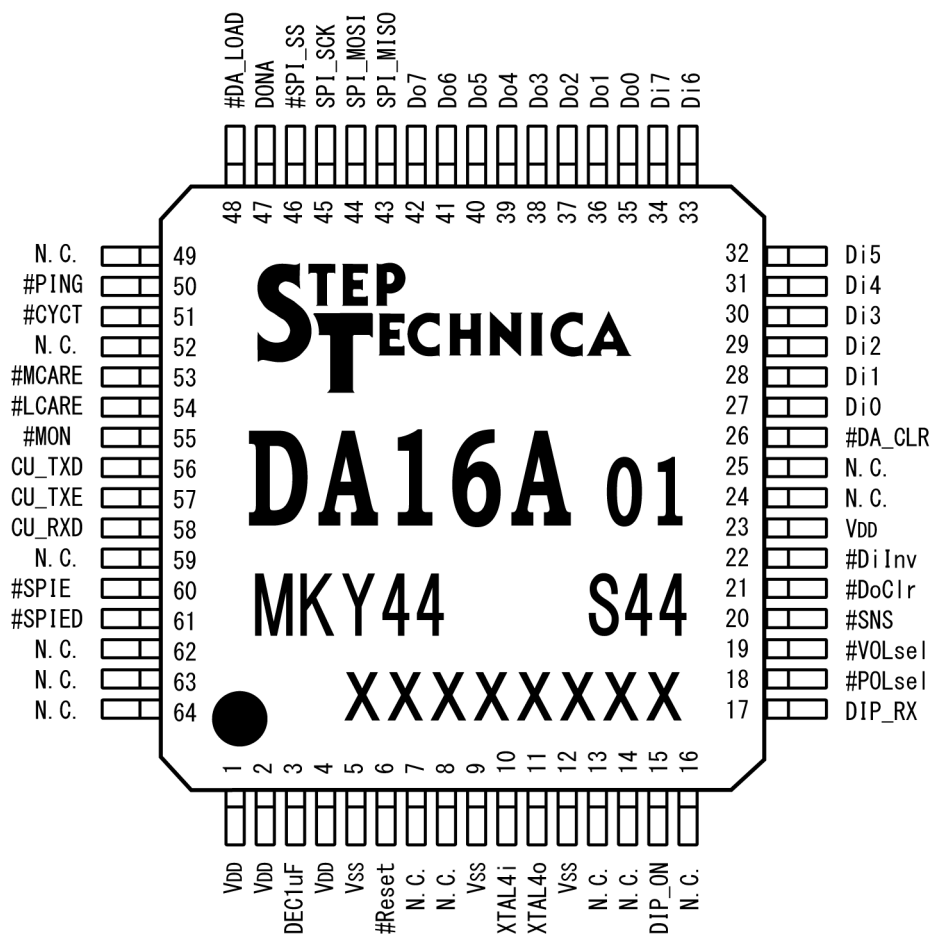
MKY44-DA16A は、DIP-SW の設定を取り込むための専用 LSI である ST44SW が必要です。MKY44-DA16A は、ハードウェアリセット時に、ST44SW を介して自己のステーションアドレス、転送レート、汎用出力、出力データの制御元ステーションアドレスを読み出して動作を開始します。MKY44-DA16A には、SPI 接続モニターがあります。SPI 接続が正常である時 #SPIE (SPI Error) 端子へ Hi レベルを、異常である時 #SPIE 端子へ Lo レベルを出力します。この #SPIE 端子への出力は、アナログ値のセッティング時に更新されます。また MKY44-DA16A は、通常 #SPIED (SPI Error Detect) 端子へ Hi レベルを出力しますが、SPI 接続異常を検出した後は次のハードウェアリセットまで、#SPIED 端子へ Lo レベルを出力し続けます。SPI 接続異常が検出されるアプリケーションにおいては、装置周辺環境やハードウェアの品質や安定度を高めるメンテナンスの実施を推奨します。



■ MKY44-DA16A 端子機能

端子名	端子番号	論理	I/O	機 能
DEC1UF	3	--	--	この端子と Vss 間に、実効容量が 1 μ F 以上のコンデンサと高周波バイパス用の 0.1 μ F セラミックコンデンサを併設して接続してください。もしくは、DC バイアス時でも容量減少が 20% 程度の特徴を持つ 2.2 μ F 程度の積層セラミックコンデンサを接続してください。
#Reset	6	負	I/O	MKY44-DA16A のハードウェアリセット入力端子です。電源 "ON" 直後から、あるいはユーザが意図的にハードウェアをリセットする時に、200 μ s 以上 Lo を保持してください。
XTAL4i XTAL4o	10, 11	--	--	水晶発振子を接続する端子です。この端子間に 4MHz の水晶発振子を接続してください。この端子と VSS 間には 20pF のセラミックコンデンサを接続してください。 これらは端子の近傍に配置してください。 発振器を接続する場合には、XTAL4i に下記に示すクロック信号を入力し、XTAL4o は解放にしてください。 クロック周波数：4MHz \pm 500ppm ジッタ：500ps 未満 立ち上がり立ち下がり時間：20ns 未満 (VDD 20% - 80% 閾値)
DIP_ON	15	正	0	この端子と、ST44SW の DIP_ON 端子を接続してください。ST44SW の詳細は、別冊の ST44SW ユーザーズマニュアルを参照してください。
DIP_RX	17	正	I	この端子と、ST44SW の DIP_TX 端子を接続してください。ST44SW の詳細は、別冊の ST44SW ユーザーズマニュアルを参照してください。
#POLsel	18	負	I	Bipolar (\pm nV) か Unipolar (0V \sim + nV) かのアナログ出力タイプを設定する端子です。
#VOLsel	19	負	I	アナログ出力の電圧を選択する端子です。
#SNS	20	負	I	アナログ出力の更新モードを、SNS (Sequential Number Synchronization) へ設定する端子です。
#DoClr	21	負	I	DONA 時に出力のクリアを選択する端子です。
#DiInv	22	負	I	Di0 \sim Di7 の論理反転を設定する端子です。
#DA_CLR	26	負	O	D/A 出力を 0x0000 へ強制する機能端子です。AD5752 の #CLR 端子へ接続してください。
Di0 \sim Di7	27 \sim 34	正	I	8 ビットの汎用入力端子です。本端子を使用しない時は、開放にしてください (内部プルアップ)。
Do0 \sim Do7	35 \sim 42	正	O	8 ビットの汎用出力端子です。本端子を使用しない時は、開放にしてください。
SPI_MISO	43	正	I	SSPI の MISO 機能端子です。AD5752 の SDO 端子へ接続してください。
SPI_MOSI	44	正	O	SSPI の MOSI 機能端子です。AD5752 の SDIN 端子へ接続してください。
SPI_SCK	45	正	O	SPI の SCK 機能端子です。AD5752 の SCLK 端子へ接続してください。
#SPI_SS	46	負	O	SPI の #SS 機能端子です。AD5752 の #SYNC 端子へ接続してください。
DONA	47	正	O	この端子は DONA (DO Not Arrival) 状態が発生している最中、Hi レベルを保持します。それ以外は Lo レベルです。
#DA_LOAD	48	負	O	D/A 出力を一括更新する制御端子です。AD5752 の #LOAD 端子へ接続してください。
#PING	50	負	O	CUnet の標準機能である PING 信号を出力する端子です。PING 信号が発生した時にこの端子が Lo レベルへ遷移します。
#CYCT	51	負	O	CUnet の標準機能である CYCT 信号を出力する端子です。CYCT 信号が発生した時にこの端子が Lo レベルへ遷移します。
#MCARE	53	負	O	CUnet の標準機能である MCARE 信号を出力する端子です。MCARE 信号が発生した時と、ハードウェアリセットが復帰する時に、約 50ms 間この端子が Lo レベルを出力します。本端子へは確かな警告を示す赤色の LED 接続を推奨します。
#LCARE	54	負	O	CUnet の標準機能である LCARE 信号を出力する端子です。LCARE 信号が発生した時と、ハードウェアリセットが復帰する時に、約 50ms 間この端子が Lo レベルを出力します。本端子へは緩やかな警告を示す橙色の LED 接続を推奨します。
#MON	55	負	O	CUnet の標準機能である MON 信号を出力する端子です。自身以外の CUnet 装置と、連続したリンク成立が 3 サイクル以上認められている間、この端子を Lo レベルに保持します。本端子へは安定動作を示す緑色の LED 接続を推奨します。
CU_TXD	56	正	O	CUnet のパケットを送信する出力端子です。本端子はドライバなどのドライブ入力端子へ接続してください。
CU_TXE	57	正	O	CUnet のパケット出力期間中に Hi レベルを出力する端子です。本端子はドライバのイネーブル入力端子へ接続してください。
CU_RXD	58	正	I	CUnet のパケットを入力する端子です。本端子はレシーバの出力端子へ接続してください。
#SPIE	60	負	O	SPI 接続状態のモニター端子です。この端子は SPI エラー発生中に Lo レベルを出力します。この端子の出力は、アナログ値のセッティング時に更新されます。
#SPIED	61	負	O	この端子は通常 Hi レベルを出力し、SPI 接続エラーが検出された時からハードウェアリセットまで Lo レベルを出力します。
Vdd	1,2,4,23			電源端子。3.3V 供給。
Vss	5, 9, 12			電源端子。0V へ接続。
N.C.	7,8,13,14,16 24,25,49,52 59,62,63,64			他の信号と接続せずに、開放にしてください。

■ 端子配置図



注記：N.C. 端子は、未接続です。 先頭“#”文字の端子は、負論理（Loアクティブ）

■ 電氣的定格

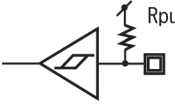
(TA=25°C Vss=0V)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
保存温度	Tstg	---	-55	---	125	°C
動作周囲温度	Topr	---	-40	---	85	°C
端子電圧（絶対最大定格）	Vi	---	-0.3	---	V _{DD} +0.3	V
動作電源電圧	V _{DD}	---	3.0	3.3	3.6	V
平均動作電流	V _{DDA}	Vi=V _{DD} OR V _{SS} 、出力開放 XTAL=4MHz	---	10	20	mA
入出力端子容量	Ci/o	V _{DD} =Vi=0V Ta=25°C	---	10	---	pF
入力信号の立上り／立下り時間	TiCLK	XTAL4i 端子 生成済みクロック入力時	---	---	5	ns
入力信号の立上り／立下り時間	TiRF	シュミットトリガ入力	---	---	100	ms

■ 端子定格

No	I/O	Name	Type	No	I/O	Name	Type	No	I/O	Name	Type	No	I/O	Name	Type
1	--	VDD	--	17	I	DIP_RX	A	33	I	Di6	A	49	--	N.C.	--
2	--	VDD	--	18	I	#POLsel	A	34	I	Di7	A	50	O	#PING	B
3	--	DEC1uF	--	19	I	#VOLsel	A	35	O	Do0	B	51	O	#CYCT	B
4	--	VDD	--	20	I	#SNS	A	36	O	Do1	B	52	--	N.C.	--
5	--	VSS	--	21	I	#DoClr	A	37	O	Do2	B	53	O	#MCARE	B
6	I/O	#Reset	C	22	I	#DiInv	A	38	O	Do3	B	54	O	#LCARE	B
7	--	N.C.	--	23	--	VDD	--	39	O	Do4	B	55	O	#MON	B
8	--	N.C.	--	24	--	N.C.	--	40	O	Do5	B	56	O	CU_TXD	B
9	--	VSS	--	25	--	N.C.	--	41	O	Do6	B	57	O	CU_TXE	B
10	--	XTAL4i	--	26	O	#DA_CLR	B	42	O	Do7	B	58	I	CU_RXD	A
11	--	XTAL4o	--	27	I	Di0	A	43	I	SPI_MISO	A	59	--	N.C.	--
12	--	VSS	--	28	I	Di1	A	44	O	SPI_MOSI	B	60	O	#SPIE	B
13	--	N.C.	--	29	I	Di2	A	45	O	SPI_SCK	B	61	O	#SPIED	B
14	--	N.C.	--	30	I	Di3	A	46	O	#SPI_SS	B	62	--	N.C.	--
15	O	DIP_ON	B	31	I	Di4	A	47	O	DONA	B	63	--	N.C.	--
16	--	N.C.	--	32	I	Di5	A	48	O	#DA_LOAD	B	64	--	N.C.	--

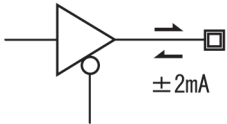
タイプ-A プルアップ抵抗付き シュミット入力



$V_{t+ \max} = 0.8 \times V_{DD}$
 $V_{t- \min} = 0.2 \times V_{DD}$
 $\Delta V_{t \min} = 0.6V$

Rpu (プルアップ抵抗) Typ: 100KΩ (30KΩ ~ 300KΩ : VDD=3.0V, VI=VSS)

タイプ-B プッシュプル出力



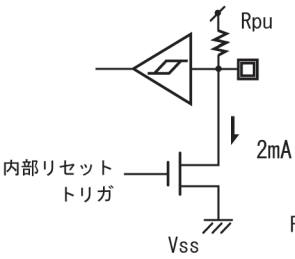
内部リセット信号

$V_{OH \min} = 2.4V$ (VDD=3.0V, IOH=-2mA)
 $V_{OL \max} = 0.4V$ (VDD=3.0V, IOL= 2mA)

$I_{OH \max} = -2mA$
 $I_{OL \max} = 2mA$

タイプBの出力端子は、ハードウェアリセット期間中にハイインピーダンス状態となります。
この状態が不適切であるユーザアプリケーション装置においては、プルダウン抵抗もしくはプルアップ抵抗を端子へ接続して、ユーザアプリケーションに適合する初期レベルを確保してください。

タイプ-C プルアップ抵抗付き シュミット入力
オープンドレイン出力



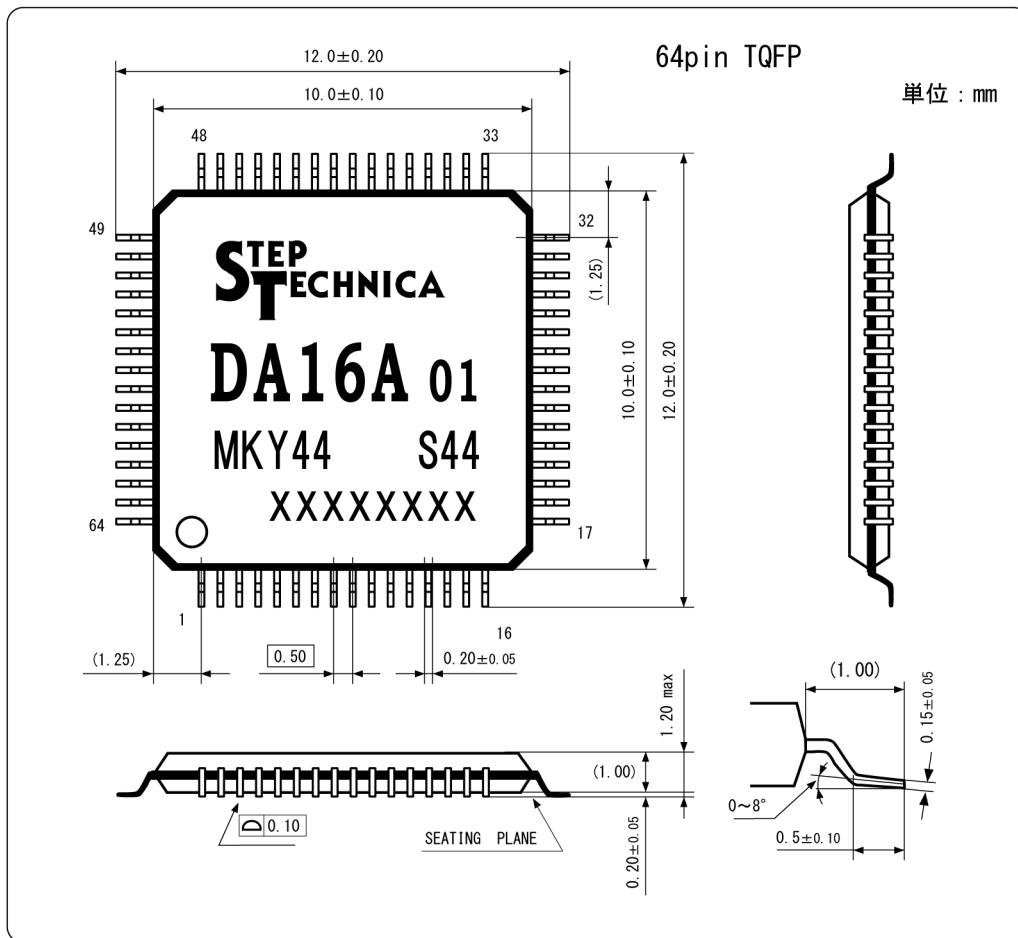
内部リセット
トリガ

$V_{t+ \max} = 0.8 \times V_{DD}$
 $V_{t- \min} = 0.2 \times V_{DD}$
 $\Delta V_{t \min} = 0.6V$

$V_{OL \max} = 0.4V$ (VDD=3.0V, IOL= 2mA)
 $I_{OL \max} = 2mA$

Rpu (プルアップ抵抗) Typ: 100KΩ (30KΩ ~ 300KΩ : VDD=3.0V, VI=VSS)

■ パッケージ外形寸法



改訂履歴

バージョン No.	日付	ページ	改訂内容
1.1J	2013年10月		新規
1.2J	2018年6月	P8	#Reset の I/O 訂正
		P12	タイプ-A 及び タイプ-C 定格値訂正
1.3J	2021年3月	P8	XTAL4i および XTAL4o の機能説明を追記
1.4J	2024年1月	P12	住所変更

ドキュメント No. : DS_MKY44DA16A_V1.4J

発行年月日 : 2024年1月

関連書類 : CUnet 導入ガイド STD_CUSTU_Vx.xJ
CUnet テクニカルガイド STD_CUTGN_Vx.xJ
CUnet 専用 IC MKY43 ユーザーズマニュアル STD_CU43_Vx.xJ
CUnet 専用 I/O- IC MKY46 ユーザーズマニュアル STD_CU46_Vx.xJ
CUnet HUB- IC MKY02 ユーザーズマニュアル STD_CUH02_Vx.xJ

株式会社ステップテクニカ 〒207-0021 東京都東大和市立野 1-1-15 TEL:042-569-8577 <https://www.steptechnica.com/>

ご注意

- 本データシートに記載された内容は、将来予告なしに変更する場合があります。本製品をご使用になる際には、本データシートが最新の版数であるかをご確認ください。
- 本データシートにおいて記載されている説明や回路例などの技術情報は、お客様が用途に応じて本製品を適切にご利用いただくための参考資料です。実際に本製品をご使用になる際には、基板上における本製品の周辺回路条件や環境を考慮の上、お客様の責任においてシステム全体を十分に評価し、お客様の目的に適合するようシステムを設計してください。当社は、お客様のシステムと本製品との適合可否に対する責任を負いません。
- 本データシートに記載された情報、製品および回路等の使用に起因する損害または特許権その他権利の侵害に関して、当社は一切その責任を負いません。
- 本製品および本データシートの情報や回路などをご使用になる際、当社は第三者の工業所有権、知的所有権およびその他権利に対する保証または実施権を許諾致しません。
- 本製品は、人命に関わる装置用としては開発されておりません。人命に関わる用途への採用をご検討の際は、当社までご相談ください。
- 本データシートの一部または全部を、当社に無断で転載および複製することを禁じます。

(C) 2021 STEP TECHNICA CO., LTD.