

CUnet Family

MKY44-AD12A

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 words : 4ch 12bit A/D 4bit DI 4bit DO

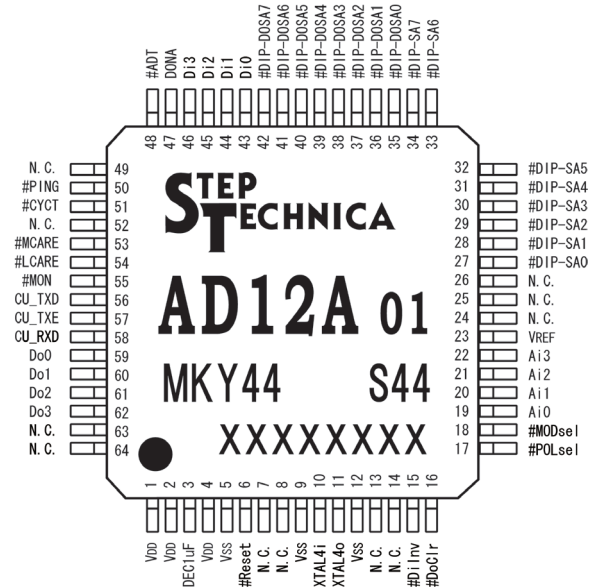
CUnet

MKY44-AD12A 仕様

- 型式 : MKY44-AD12A
- ADC : 内蔵
- アナログ入力範囲 : 0V ~ V_{REF}
- A/D 変換分解能 : 12bit
- A/D 変換時間 : 約 26 μ s/回 (内部)
- 非直線性誤差 : \pm 3LSB
- ch 数 : 4ch マルチプレクサ
- 基準電圧 : 2.2V ~ 3.3V
- 取込みモード
 - ・サイクリックモード
 - ・シングルトリガモード (ソフトウェアトリガ、ハードウェアトリガ)
 - ・移動平均モード
 - ・期間平均モード
- 移動平均化モードと期間平均モードのパラメータ設定
 - ・サンプリング数 (2回、4回、8回、16回)
 - ・サンプリング周期 (200 μ s ~ 1s (100 μ 単位))
 - ・ピークカット
- DIO : DI 4bit / DO 4bit
- 電源電圧 : 3.3V
- 消費電力 : 20mA
- 温度範囲 : -40 ~ +85 $^{\circ}$ C
- パッケージ : TQFP64pin (0.5mm ピッチ 10mm \times 10mm)
- ST44SW : 必要

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-AD12A は、CUnet 対応のアナログ入力機能付ステーション IC です。MKY44-AD12A は、CPU を使用せず、1 チップでアナログ入力と DIO を制御できます。

アナログ入力のデータ取込みタイミングは、4つのモードから選択することができ、パラメータ設定に基づいた平均化処理も可能です。設定されたモードによる計測データは、MKY44-AD12A の自己占有ブロックへ自動的に入力されます。入力されたデータは CUnet 通信により、全ての CUnet IC へ自動的にコピー (メモリ共有) されるため、ユーザ CPU は各スレーブ IC に対応したメモリブロックをリードするだけで、簡単にアナログデータを取得することができます。また、MKY44-AD12A にはフラッシュ ROM が内蔵されており、一度設定したモードは記憶します。これまで CUnet をご使用いただいていたユーザ様は、本製品をネットワークへ追加するだけで、アナログ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様は、これまでのパラレル接続による A/D 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。

■ 4 種類のサンプリング方式

MKY44-AD12A における A/D 変換は、ch0 のアナログ入力を A/D 変換し、続いて ch1、ch2、ch3 のアナログ入力を A/D 変換します。各チャンネル (ch) のサンプリング時間差は、約 $26 \mu s$ です。選択するサンプリング方式は、ch0 から ch3 までの全てに共通します。期間平均や移動平均は、サンプリング間隔やサンプリング数を設定できます。さらに最大値と最小値のピークカットも設定できます。

●サイクリックモード：CUnet は、常時、定期的（サイクリック）に通信を実行しています。サンプリング方式として「サイクリックモード」が選択されている場合は、CUnet サイクルの 1 周回毎に A/D 変換を実施し、CUnet の共有メモリの内、自己が占有するエリア（以下、自己占有エリア）へ最新のアナログ値を格納します。CUnet 通信のサイクルタイムは、転送レートなどによって決まる一定値です。例えば、12Mbps の 4 ノードによるシステムにおいては、サイクルタイムは $155 \mu s$ です。

●シングルトリガモード：シングルトリガモードには「ハードウェアトリガモード」と「ソフトウェアトリガモード」があります。ハードウェアトリガモードを選択した MKY44-AD12A は、4 本の汎用入力端子に対応する Di0 ~ Di3 ビットの中から、予め選択した 1 ビットが“1”から“0”へ遷移した時に A/D 変換を実施し、共有メモリへアナログ値を格納します。ソフトウェアトリガモード時は、マスタとなる MKY43 が、トリガとなるデータとアドレスを MKY44-AD12A へ設定できます。そのアドレスのデータが、設定したデータへ遷移した時に A/D 変換を実施し、そのアナログ値を自己占有エリアへ格納します。

●期間平均化モード：サンプリング間隔としては $200 \mu s \sim 1s$ を設定できます。サンプリング数としては 2/4/8/16（ピークカット時は 4/6/10/18）を設定できます。MKY44-AD12A は、予め設定されたサンプリング間隔とサンプリング数に応じた A/D 変換データの平均値を、自己占有エリアへ格納します。工場出荷時のサンプリング間隔は $1ms(1kHz)$ 、サンプリング数は 8 回です。この設定による期間平均データ化が自己占有エリアへ更新される間隔は、最大値と最小値の「ピークカット無し」の時は $8ms$ 、「ピークカット有り」の時は $10ms$ です。

●移動平均化モード：MKY44-AD12A は、予め設定されたサンプリング間隔とサンプリング数に応じた A/D 変換データの移動平均値を、自己占有エリアへ格納します。サンプリング間隔と数は、期間平均と同様です。工場出荷時の設定（ $1ms$ 、サンプリング数 8 回）による移動平均データが共有メモリへ更新される間隔は、サンプリング間隔と同じ $1ms$ です。

【注記】 期間平均化や移動平均化が選択されている MKY44-AD12A は、リセットからの復帰後、最初の平均化データが生成されるまでネットワークへ参入しません。この場合、ピークカット、サンプリング数、サンプリング間隔の設定によって、ネットワークへ参入するまで最大 18 秒を要する場合があります。

【注記】 MKY44-AD12A において、サンプリング間隔の設定を $200 \mu s$ にする場合、サンプリング数の設定値に制限があります。
「ピークカット有り」の時、サンプリング数が 2 回、4 回、
「ピークカット無し」の時、サンプリング数が 2 回、4 回、8 回、
が設定された時にサンプリング間隔を $200 \mu s$ に設定することが可能となっています。

■ 自己占有エリアのデータ配置

MKY44-AD12A は、設定された SA 値に対応する 1 つの MB (メモリブロック) を占有します。MKY44-AD12A が占有する MB は、8 バイト (64 ビット) です。8 バイト内のデータ構成は以下の通りです。

Address	0x07				0x06				0x05				0x04				0x03				0x02				0x01				0x00			
bit	63 ~ 60				59 ~ 48				47 ~ 44				43 ~ 32				31 ~ 28				27 ~ 16				15 ~ 12				11 ~ 0			
	SN				ch3 Analog Value				Status				ch2 Analog Value				Status				ch1 Analog Value				Di				ch0 Analog Value			
bit	63	62	61	60	47	46	45	44	31	30	29	28	15	14	13	12																
	SN3	SN2	SN1	SN0	Stype1	Stype0	MODsel	"0"	TRGsel	DiInv	PCsel	POLsel	Di3	Di2	Di1	Di0																

CUnet へ接続した他の装置が、MKY44-AD12A を搭載したアナログ入力端末の入力値を参照したい時には、MKY44-AD12A が占有しているメモリブロックをリードするだけです。以下に詳細を示します。

- ① ch0 のアナログ値を参照するには、bit11 ~ 0 をリードします。ch1 のアナログ値を参照するには、bit27 ~ 16 をリードします。ch2 のアナログ値を参照するには、bit43 ~ 32 をリードします。ch3 のアナログ値を参照するには、bit59 ~ 48 をリードします。

データはリトルエンディアン形式であるため、下位ビットが若いアドレス位置です。これらの値が、 $1/2V_{REF}$ 電圧が 0x000 とである Bipolar (0x800 ~ 0x000 ~ 0x7FF) であるのか、Unipolar (0x000 ~ 0xFFFF) であるのかは、bit28 の POLsel ビットへ示されます。Bipolar の装置の POLsel ビットは "1" です。MKY44-AD12A のリセット復帰直後に示されるアナログ値は、サンプリング方式によって異なります。サンプリング方式がシングルトリガモードである場合は、リセットからの復帰後の最初のシングルトリガを受付けるまでの間、0x000 が示されます。この間は、bit63 ~ 60 の順序番号 (SN) に 0x0 が示されます。サンプリング方式がシングルトリガモード以外である場合、リセットからの復帰後には最初の A/D データが示されます。
- ② Di 端子の状態を参照するには、bit15 ~ 12 の 4 ビットのデータをリードします。汎用入力端子 (Di3 ~ Di0) 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、bit30 の DiInv ビットへ示されます。DiInv が "0" である時には、データは正論理によって示されます。この場合、4 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 ~ 45 の 3 ビットと、bit30 と bit28 の 2 ビットには、MKY44-AD12A の設定状態やステータスが示されます。

bit47 ~ 45, 30, 28 (#DIP-DOSA7 端子、#DIP-DOSA6 端子、#MODsel 端子、#DiInv 端子、#POLsel 端子) には、リセットからの復帰時に読み出した個々の設定が正論理によって示されます。

MKY44-AD12A には設定データ保存用のフラッシュ ROM が内蔵されています。

bit31 の TRGsel (トリガ方式選択) は、リセットからの復帰時にフラッシュ ROM から読み出した値、もしくはメール設定による値が示されます。工場出荷時では、"1" になっておりソフトウェアトリガ設定です。

bit29 の PCsel (ピークカット選択) は、リセット復帰時にフラッシュ ROM から読み出した値、もしくはメール機能によって設定した値が示されます。工場出荷時では、"1" になっており最大値と最小値をカットする設定です。
- ④ bit63 ~ 60 の 4 ビットは、A/D 変換データ更新の都度 "0x1" 増加する順序番号 (SN : Sequential Number) が示されます。

この順序番号を参照することによって、アナログ値が以前と変わらない値であったとしても、そのデータが更新されたことが分かります。

順序番号は、0x1、0x2 の順に推移し、0xF の次は 0x1 へ巡回します。サンプリング方式がシングルトリガモードである場合は、リセットからの復帰直後に、0x0 が示されます。

Stype1 (bit47)	Stype0 (bit46)	サンプリング方式	内容	"1"	"0"
"0"	"0"	サイクリック	MODsel(bit45)	MODE 選択	設定モード 動作モード
"0"	"1"	シングルトリガ	TRGsel(bit31)	トリガ方式選択	ソフトウェアトリガ ハードウェアトリガ
"1"	"0"	期間平均化	DiInv(bit30)	Di 論理反転選択	論理反転する 論理反転しない
"1"	"1"	移動平均化	PCsel(bit29)	ピークカット選択	最大値と最小値をカットする 最大値と最小値をカットしない
			POLsel(bit28)	アナログタイプ選択	Bipolar : ± nV 入力 Unipolar : 0V ~ + nV 入力

■ 汎用出力端子への出力

MKY44-AD12A は、設定された DOSA 値に対応する MB 内の 4 ビット (bit3 ~ 0) データを汎用出力端子へ出力します。

Address	0x07				0x06				0x05				0x04				0x03				0x02				0x01				0x00			
bit	63 ~ 4																3 ~ 0															
	d.c.																Do															

表中の d.c.(don't care) は MKY44-AD12A の動作に影響しません。

3	2	1	0
Do3	Do2	Do1	Do0

■ SA / DOSA 用 DIP-SW の設定

MKY44-AD12A は、ハードウェアリセットからの復帰時に、#DIP-SA0 端子～ #DIP-SA7 端子と、#DIP-DOSA0 端子～ #DIP-DOSA7 端子の 16bit 分の状態を、ハードウェア設定用データとして読み出します。この端子へは、8bit タイプの DIP-SW を 2つ接続することを推奨します。これらの端子は、DIP-SW の 読出し時に内部においてプルアップされて、ON 状態 (Lo レベル) として“1”を示します。設定用 DIPSW のビットに対する MKY44-AD12A の定義を以下に示します。

Pin	Name	DIP-SW No.		信号	機能 / 内容	
42	#DIP-DOSA7	D I P . S W . D O S A	8	Stype1	アナログ値のサンプリング方式を選択します。 Stype1,Stype0 = OFF,OFF サイクリック Stype1,Stype0 = OFF,ON シングルトリガ Stype1,Stype0 = ON,OFF 期間平均化 Stype1,Stype0 = ON,ON 移動平均化 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。	
41	#DIP-DOSA6		7			Stype0
40	#DIP-DOSA5		6	D O S A		
39	#DIP-DOSA4		5			DOSA4
38	#DIP-DOSA3		4			DOSA3
37	#DIP-DOSA2		3			DOSA2
36	#DIP-DOSA1		2			DOSA1
35	#DIP-DOSA0		1			DOSA0
34	#DIP-SA7	D I P . S W . S A	8	B P S	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) 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。	
33	#DIP-SA6		7			S A
32	#DIP-SA5		6	S A		
31	#DIP-SA4		5			SA4
30	#DIP-SA3		4			SA3
29	#DIP-SA2		3			SA2
28	#DIP-SA1		2			SA1
27	#DIP-SA0		1			SA0

■ #MODsel 端子、#POLsel 端子、#DoClr 端子、#DiInv 端子の設定

MKY44-AD12A には、各種機能を設定する #MODsel 端子、#POLsel 端子、#DoClr 端子、#DiInv 端子があります。MKY44-AD12A 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。これらの端子は、DIP-SW の読出し時に内部においてプルアップされて、ON 状態 (Lo レベル) として“1”を示します。これらの端子をユーザーアプリケーションへ適合するように設定してから、MKY44-AD12A を起動してください。

MKY44-AD12A		内 容	機 能	
Pin	Name		Lo-input	Hi-input (端子開放)
15	#DiInv	Di 論理反転選択	論理反転する	論理反転しない
16	#DoClr	DONA 時の Do 端子クリア選択	DONA 時に Do 端子をクリアする	DONA 時に Do 端子をクリアしない
17	#POLsel	アナログ入力タイプ選択	Bipolar : ± nV 入力	Unipolar : 0V ~+ nV 入力
18	#MODsel	MODE 選択	設定モード	動作モード

【注記】

DONA 時とは、Do0 ~ Do3 へ CUnet の共有メモリデータを書込むべき装置 (マスタ) が通信から離脱した場合や、本デバイス自体が CUnet から離脱することにより MKY44-AD12A ヘデータが伝わらなくなった時を意味します。

■ CUnet メール機能の拡張利用

MKY44-AD12A は、マスタからの CUnet メール機能を使った「品種問合せ」と「パラメータ設定変更」の要求に対応します。

●メール機能による品種問合せ

MKY44-AD12A 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-AD12A の基本応答フォーマット（以下を参照）を送信元へ返信します。品種は、MEM モードの CUnet IC であれば、どのノードからでも問合せが可能です。以下に品種問い合わせフォーマットと MKY44-AD12A の品種応答フォーマットを示します。

品種問い合わせフォーマット： マスタから MKY44-AD12A へのメール送信 メールデータサイズ：1

品種応答フォーマット： MKY44-AD12A からマスタへのメール送信 メールデータサイズ：正常時 3
異常時 2

◆ 品種問合せフォーマット (マスタ→MKY44-AD12A)

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-AD12A の品種応答フォーマット (MKY44-AD12A→マスタ)

Address	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07
Ascii	A	D	1	2	A	[sp]	*VN	*Vn
Hex	0x41	0x44	0x31	0x32	0x41	0x20	*	*

⇒

Address	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F
Ascii	MS	*	*	*	*	*	*	*
Hex	*	MC	SA	DOSA	ST1	ST2	0x00	0x00

⇒

Address	0x10	0x11	0x12	0x13	0x14	0x15	0x16	0x17
Hex	TP		FS	NS	TA		TD	TBM
	LSB	MSB			LSB	MSB		

◆ 品種応答フォーマット解説

記号	Name	内容	有効範囲
*VN *Vn	Version Number	MKY44-AD12A 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)
MS	Message Status	メールの内容の種類を表します。 "M"(0x4D) Master Code "CUnet ?" 品種問い合わせに対する正常通知です。 "N"(0x4E) NAK (Negative Acknowledgement) "CUnet ?" 品種問い合わせに対する異常通知です。	"M","N" (ASCII 表現)
MC	Message Code	メールのメッセージ(エラー)コードを表します。 0x00 : MS (Message Status) が "M" の時。 0xE1 : MS (Message Status) が "N" の時のエラーコードです。 フォーマットが規定外である 0xE2 : MS (Message Status) が "N" の時のエラーコードです。 : メールデータサイズが規定外である。	0x00,0xE1,0xE2
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
ST1	Status1	"自己占有エリアのデータ配置" (本書の 3 ページ) に示される、bit47 ~ 44 の 4 ビットを上位ニブルとし、bit31 ~ 28 の 4 ビットを低位ニブルとする、1 バイトの Status が示されます。	0x00 ~ 0xFF
ST2	Status2	bit0 は、#DoClr 端子の設定が Lo であった時に "1" を示します。bit1 ~ 7 は "0" です。	0x00 ~ 0x01

記号	Name	内容	有効範囲
TP	Time of Period	期間平均化と移動平均化のサンプリング方式におけるサンプリング間隔の設定値が、2 バイト 16 進数 (100 μ s 単位) によって示されます。偶数のみ有効です。	0x0002 ~ 0x2710 (2 ~ 10000 : 偶数) 初期値 0x000A
FS	Function Settings	bit1 は、“自己占有エリアのデータ配置”項に示される、bit29 の PCsel です。 bit0 は、“自己占有エリアのデータ配置”項に示される、bit31 の TRGsel です。	0x00 ~ 0x03 初期値 0x03
NS	Number of Sample	期間平均化と移動平均化のサンプリング方式におけるサンプリング数の設定値が、1 バイトの 16 進数によって示されます。	0x02 / 0x04 / 0x08 / 0x10 初期値 0x08
TA	Trigger Address	サンプリング方式がソフトウェアトリガモードである場合に機能する、トリガ対象アドレスの設定値が、2 バイトの 16 進数によって示されます。このアドレスは、CUnet の共有メモリ (Global Memory) 内のアドレスを示します。	0x000 ~ 0x1FF 初期値 0x000
TD	Trigger Data	サンプリング方式がソフトウェアトリガモードである場合に機能する、トリガの鍵となるデータの設定値が、1 バイトの 16 進数によって示されます。	0x00 ~ 0xFF 初期値 0xFF
TBM	Trigger Bit Mask	サンプリング方式がハードウェアトリガモードである場合、トリガ対象の汎用入力端子を選択するビットマスクの設定値が、1 バイトの 16 進数によって示されます。この設定によって、1 つのビット (1 つの端子) だけが選択されます。	0x01 / 0x02 / 0x04 / 0x08 初期値 0x01

0x08 バイト目の MS(Message Status) が “M” の場合は正常通知です。その場合の 0x09 バイト目の MC(Message Code) は 0x00 になります。SA 以降には設定されているデータが入ります。その時のメールデータサイズは 3 になります。

0x08 バイト目の MS(Message Status) が “N” の場合は異常通知です。その場合の 0x09 バイト目の MC (Message Code) は 0xE1 または 0xE2 になり、SA 以降には 0x00 のデータが入ります。その時のメールデータサイズは 2 になります。

●メール機能によるパラメータ設定変更

DOSA で設定された CUnet 上のマスタから、CUnet のメール機能により MKY44-AD12A のパラメータ設定を変更する事ができます。設定されているパラメータ値の読み込みは、MEM モードの CUnet IC であれば、どのノードからでも可能です。パラメータの設定を変更できる項目は、TP (Time of Period)、FS (Function Settings)、NS (Number of Sample)、TA (Trigger Address)、TD (Trigger Data)、TBM (Trigger Bit Mask) です。

以下にパラメータ設定変更フォーマットと MKY44-AD12A の設定応答フォーマットを示します。

パラメータ設定変更フォーマット： マスタから MKY44-AD12A へのメール送信

メールデータサイズ：“W” (Write) の時 3
 “R” (Read) の時 2

“R” (Read) の時 0x10 ~ 0x17 のデータは不要です。

設定応答フォーマット： MKY44-AD12A からマスタへのメール送信

メールデータサイズ：正常時 3
 異常時 2

◆ MKY44-AD12A のパラメータ設定変更フォーマット (マスタ→ MKY44-AD12A)

Address	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	
Ascii	A	D	1	2	A	[sp]	*VN	*Vn	⇒
Hex	0x41	0x44	0x31	0x32	0x41	0x20	*	*	

Address	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F	
Ascii	MS	*	*	*	*	*	*	*	⇒
Hex	*	MC	SA	DOSA	ST1	ST2	0x00	0x00	

Address	0x10	0x11	0x12	0x13	0x14	0x15	0x16	0x17	
Hex	TP		FS	NS	TA		TD	TBM	
	LSB	MSB			LSB	MSB			

◆ パラメータ設定変更フォーマット解説

記号	Name	内容	有効範囲
*VN *Vn	Version Number	MKY44-AD12A 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)
MS	Message Status	メールの内容の種類を表します。 “W”(0x57) Write MKY44-AD12A 内部のフラッシュ ROM に設定データを書き込みます。 “R”(0x52) Read MKY44-AD12A 内部のフラッシュ ROM の設定データを読み込みます。	“W”, “R” (ASCII 表現)
MC	Message Code	0x00 固定です。	0x00
SA	DIP-SW-SA	“SA/DOSA 用 DIP-SW の設定” 項目に示される DIP-SW-SA のデータです。	0x00 ~ 0xFF
DOSA	DIP-SW-DOSA	“SA/DOSA 用 DIP-SW の設定” 項目に示される DIP-SW-DOSA のデータです。	0x00 ~ 0xFF
ST1	Status1	“自己占有エリアのデータ配置” (本書の 3 ページ) に示される、bit47 ~ 44 の 4 ビットを上位ニブルとし、bit31 ~ 28 の 4 ビットを低位ニブルとする、1 バイトの Status です。	0x00 ~ 0xFF
ST2	Status2	bit0 は、#DoClr 端子の設定状態。Lo の際には “1” を示します。bit1 ~ 7 は “0” です。	0x00 ~ 0x01
TP	Time of Period	期間平均化と移動平均化のサンプリング方式におけるサンプリング間隔の設定値です。2 バイト 16 進数 (100 μs 単位)。偶数のみ有効です。	0x0002 ~ 0x2710 (2 ~ 10000 : 偶数) 初期値 0x000A

記号	Name	内容	有効範囲
FS	Function Settings	bit1 は、“自己占有エリアのデータ配置”項に示される、bit29 の PCsel です。 bit0 は、“自己占有エリアのデータ配置”項に示される、bit31 の TRGsel です。	0x00 ~ 0x03 初期値 0x03
NS	Number of Sample	期間平均化と移動平均化のサンプリング方式におけるサンプリング数の設定値です。	0x02 / 0x04 / 0x08 / 0x10 初期値 0x08
TA	Trigger Address	サンプリング方式がソフトウェアトリガモードである場合に機能する、トリガ対象アドレスの設定値です。このアドレスは、CUnet の共有メモリ (Global Memory) 内のアドレスを示します。	0x000 ~ 0x1FF 初期値 0x000
TD	Trigger Data	サンプリング方式がソフトウェアトリガモードである場合に機能する、トリガの鍵となるデータの設定値です。	0x00 ~ 0xFF 初期値 0xFF
TBM	Trigger Bit Mask	サンプリング方式がハードウェアトリガモードである場合、トリガ対象の汎用入力端子を選択するビットマスクの設定値です。この設定によって、1つのビット(1つの端子)だけが選択されます。	0x01 / 0x02 / 0x04 / 0x08 初期値 0x01

◆ MKY44-AD12A の設定応答フォーマット (MKY44-AD12A → マスタ)

Address	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	
Ascii	A	D	1	2	A	[sp]	*VN	*Vn	⇒
Hex	0x41	0x44	0x31	0x32	0x41	0x20	*	*	

Address	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F	
Ascii	MS	*	*	*	*	*	*	*	⇒
Hex	*	MC	SA	DOSA	ST1	ST2	0x00	0x00	

Address	0x10	0x11	0x12	0x13	0x14	0x15	0x16	0x17	
Hex	TP		FS	NS	TA		TD	TBM	
	LSB	MSB			LSB	MSB			

◆ 設定応答フォーマット解説

記号	Name	内容	有効範囲
*VN *Vn	Version Number	MKY44-AD12A 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)
MS	Message Status	メールの内容の種類を表します。 "A"(0x41) ACK (ACKnowledgement) 設定変更に対する正常通知です。 "N"(0x4E) NAK (Negative AcKnowledge) 設定変更に対する異常通知です。	"A","N" (ASCII 表現)
MC	Message Code	メールのメッセージ(エラー)コードを表します。 詳細は“メール機能によるパラメータ設定変更”の 0x09 バイト目の説明表に示します。	0x00,0xE1,0xE2
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
ST1	Status1	“自己占有エリアのデータ配置”(本書の3ページ)に示される、bit47 ~ 44 の 4 ビットを上位ニブルとし、bit31 ~ 28 の 4 ビットを下位ニブルとする、1 バイトの Status が示されます。	0x00 ~ 0xFF
ST2	Status2	bit0 は、#DoClr 端子の設定が Lo であった時に“1”を示します。bit1 ~ 7 は“0”です。	0x00 ~ 0x01
TP	Time of Period	期間平均化と移動平均化のサンプリング方式におけるサンプリング間隔の設定値が、2 バイト 16 進数 (100 μs 単位) によって示されます。偶数のみ有効です。	0x0002 ~ 0x2710 (2 ~ 10000 : 偶数) 初期値 0x000A

記号	Name	内容	有効範囲
FS	Function Settings	bit1 は、“自己占有エリアのデータ配置”項に示される、bit29の PCsel です。 bit0 は、“自己占有エリアのデータ配置”項に示される、bit31の TRGsel です。	0x00 ~ 0x03 初期値 0x03
NS	Number of Sample	期間平均化と移動平均化のサンプリング方式におけるサンプリング数の設定値が、1バイトの16進数によって示されます。	0x02 / 0x04 / 0x08 / 0x10 初期値 0x08
TA	Trigger Address	サンプリング方式がソフトウェアトリガモードである場合に機能する、トリガ対象アドレスの設定値が、2バイトの16進数によって示されます。このアドレスは、CUnetの共有メモリ(Global Memory)内のアドレスを示します。	0x000 ~ 0x1FF 初期値 0x000
TD	Trigger Data	サンプリング方式がソフトウェアトリガモードである場合に機能する、トリガの鍵となるデータの設定値が、1バイトの16進数によって示されます。	0x00 ~ 0xFF 初期値 0xFF
TBM	Trigger Bit Mask	サンプリング方式がハードウェアトリガモードである場合、トリガ対象の汎用入力端子を選択するビットマスクの設定値が、1バイトの16進数によって示されます。この設定によって、1つのビット(1つの端子)だけが選択されます。	0x01 / 0x02 / 0x04 / 0x08 初期値 0x01

0x08バイト目のMS(Message Status)が“A”の場合は正常通知です。その場合、0x09バイト目のMC(Message Code)には、0x00コードが入り、SA以降には設定したデータが通知されます。その時のメールアドレスサイズは3になります。

0x08バイト目のMS(Message Status)が“N”の場合は異常通知です。その場合、0x09バイト目のMC(Message Code)には、そのエラー内容のコードが入り、SA以降には0x00が入ります。その時のメールアドレスサイズは2になります。

パラメータ設定変更時の0x09バイト目のMC(Message Code)は次の表の様になります。

MC(Message Code) 0x09バイト目	意味
0x00	MS(Message Status)が“A”の時。正常通知である。
0x01	設定モードではないので、設定の変更は受け付けられない。
0x02	DOSAと一致しないノードからのWrite命令は受け付けられない。
0x03	受信した0x09バイト目(MC:Message Code)が、0x00以外である
0x04	指定されたTP(Time of Period)が有効範囲外である。
0x05	指定されたNS(Number of Sample)が有効範囲外である。
0x06	指定されたTA(Trigger Address)が有効範囲外である。
0x07	指定されたTBM(Trigger Bit Mask)が有効範囲外である。
0x08	指定されたFS(Function Settings)が有効範囲外である。
0xD0	サンプリングに関する設定値が、規定外の組み合わせであるため受け付けられない。
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	メールアドレスサイズが規定外である。

パラメータ設定変更を用いるメールのフォーマットは、MKY44-AD12A の品種応答フォーマット（正常時）と 1 文字が異なるだけです。その相違は 0x08 バイト目の "M" が "W" である点です。そのため、パラメータは、以下の操作手順によって設定することを推奨します。

1. CUnet 上のマスタより、「品種問合せ」を実施し、MKY44-AD12A から返信された品種応答内容をメール送信バッファへコピーし、0x08 バイト目の "M" を "W" へ書き換えます。
2. メール送信バッファの TP、FS、NS、TA、TD、TBM のうち、変更する項目を書き換えます。
3. MKY44-AD12A へメールを送信します。
4. MKY44-AD12A は、メール機能によってパラメータの設定変更を正常に終了した際に、基本フォーマットの 0x08 バイト目が「A」である ACK フォーマットのメールを返信します。この ACK フォーマットの TP、FS、NS、TA、TD、TBM 項目には、変更後の値が格納されています。

MKY44-AD12A は、メール機能によるパラメータの設定変更を正常に終了した場合、その値は MKY44-AD12A 内部に搭載しているフラッシュ ROM へ格納されます。よって、動作モードに設定された MKY44-AD12A の電源が ON/OFF や、ハードウェアリセットが実行された場合であっても、MKY44-AD12A は変更されたパラメータの値によって動作を開始します。

また、MKY44-AD12A が、メール機能によってパラメータの設定を正常に変更できなかった際には、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、NAK の理由が示されます。

メール機能による MKY44-AD12A のパラメータ設定変更は、#MODsel 端子が "Lo" レベルである設定モードの時に限り、かつ、DOSA に設定されているノードから送信されたメールに限って受け付けられます。#MODsel 端子が "Hi" レベルである動作モードの時にパラメータの設定変更メールを受信した場合や、DOSA に設定されていないノードから送信されたパラメータの設定変更メールであった場合には、NAK フォーマットのメールを返信し、パラメータの設定は変更されません。また、フォーマットに一致していないメールや変更する値が有効範囲でない場合にも、MKY44-AD12A は、NAK フォーマットのメールを返信し、パラメータの設定を変更しません。

MKY44-AD12A へ、基本フォーマットの 0x08 バイト目が「R」であるメールを送信すると、0x08 バイト目が「A」である ACK フォーマットの返信を得ることができます。これにより、設定変更後に再確認できます。

メール機能によるパラメータの設定変更を終了して動作を開始させる際は、#MODsel 端子へ "Hi" レベルが設定された通常モードにおいて電源を再挿入するなどして、MKY44-AD12A をハードウェアリセットしてください。

■ MKY44-AD12A による CUnet アナログ入力端末の構成例

MKY44-AD12A による CUnet アナログ入力端末の構成図に示す通り、MKY44-AD12A 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-AD12A のアナログ入力端子へ入力する電圧を $\pm nV$ (Bipolar) として扱う (基準電圧入力の 1/2 の電圧を "0x000" とする) 場合は、MKY44-AD12A の #POLsel 端子へ Lo レベルを設定してください。この設定により、CUnet の共有メモリへ、-2048 ~ 0 ~ 2047 (0x800 ~ 0x000 ~ 0x7FF) を表す A/D 変換データが格納されます。MKY44-AD12A のアナログ入力端子へ入力する電圧が $0V \sim +nV$ (Unipolar) である場合は、MKY44-AD12A の #POLsel 端子へ Hi レベルを設定してください。この設定により CUnet の共有メモリへ 0 ~ 4095 (0x000 ~ 0xFFF) を表す A/D 変換データが格納されます。

サンプリング方式としてハードウェアトリガモードを選択している場合、Lo レベルおよび Hi レベルが $200 \mu s$ 以上のトリガ信号を Di0 ~ Di3 へ入力してください。

MKY44-AD12A が搭載された A/D スレーブの通信ケーブルが外れたり、Do0 ~ Do3 へ 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など、MKY44-AD12A ヘデータが伝わらなくなった場合、MKY44-AD12A の DONA (Data Out Not Available) 端子は Hi レベルへ遷移します。DONA 端子が Lo レベルから Hi レベルへ遷移した時に Do0 ~ Do3 の汎用出力端子をクリア (0x00 に設定) するか維持するかを、#DoClr 端子の設定によって選択することができます。

■ MKY44-AD12A 内蔵の 12bit-A/D コンバータの性能

MKY44-AD12A が内蔵している 12bit-A/D コンバータの性能は以下です。

($T_a = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

内容	条件	定格			単位
		最小	標準	最大	
分解能	---	---	---	12	Bit
非直線性誤差	$V_{DD}=3.0V$ $V_{SS}=0V$	---	---	± 3	LSB
微分非直線性誤差		---	---	± 3	
ゼロトランジション電圧	$V_{REF}=3.0V$	---	10	30	mV
フルスケールトランジション電圧		2970	2990	---	
A/D 変換時間	---	---	26	---	μs
V_{REF} 端子入力電圧 (基準電圧)	$V_{REF} \leq V_{DD}$	2.2	---	V_{DD}	V
アナログ端子入力電圧		V_{SS}	---	V_{REF}	
アナログ入力端子のリーク電流	$V_{Ai} = 0V \sim V_{DD}$	---	---	± 1	μA

A/D 変換における基準電圧を安定させるために、MKY44-AD12A に近い位置で、かつ V_{REF} 端子と V_{SS} 端子間に $3.3 \mu F$ 以上のコンデンサと $0.1 \mu F$ のセラミックコンデンサを接続してください。

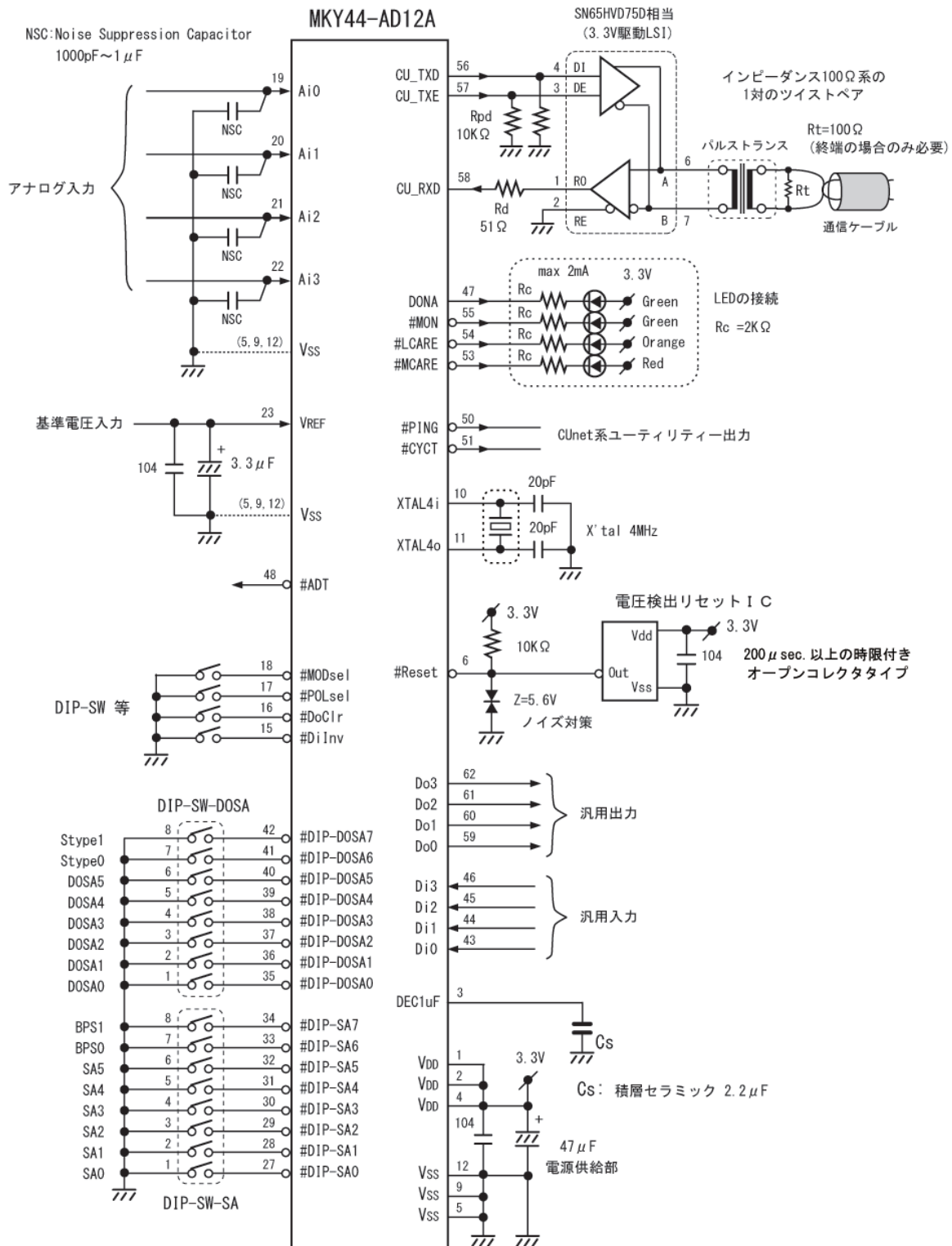
アナログ入力 (Ai0 ~ Ai3) 端子へは、出力インピーダンスが $500k \Omega$ 以下の信号源を接続してください。また、MKY44-AD12A に近い位置におけるアナログ入力端子と V_{SS} 端子間に、ノイズ対策用の $1000pF \sim 1 \mu F$ のコンデンサを接続してください。

アナログ入力電圧の変化への応答時間は、信号源の出力インピーダンスとノイズ対策用コンデンサによる時定数が関係します。一例として $500k \Omega$ と $1 \mu F$ による時定数は、 $500,000 \times 0.000001 = 0.5$ 秒です。この、時定数等を考慮し、アプリケーションに適合する定数を選択してください。MKY44-AD12A を用いた CUnet アナログ入力端末装置を構成する上で、MKY44-AD12A へアナログ信号を入力するための入力バッファやフィルタ回路等を必要とする場合も、これらの時定数等を考慮したアプリケーションに適合する回路をご用意ください。

アナログ入力 (Ai0 ~ Ai3) 端子の電圧が誤って V_{REF} を超えてしまったり、 V_{SS} を下回ってしまった場合であっても、値がオーバーフローの末の巡回値 (例えば 0xFFFF の先の 0x000 や 0x001) となることはありません。しかし、その値は A/D 変換値として正しく保証されるものではありません。アナログ入力端子へ印加する電圧は定格の範囲内であればなりません。

CUnet の通信ケーブルをドライブするトランシーバ等は、信号遷移時に大きなエネルギー変動を伴います。同様に、汎用出力端子によって大きな負荷を制御したり、あるいは汎用入力端子へ接続されている信号源のドライブ能力が過度だったりする場合も、それらの信号遷移時に大きなエネルギー変動を伴います。これらから、A/D 変換対象の信号が電気的な悪影響を受けないように、各電源の電力供給能力の余裕度や、基板上の部品配置、信号線の引き回しなどには、十分に配慮してください。特に、CU_TXD、CU_TXE、CU_RXD 関係の信号が、アナログ信号と並行したり、重なったりしないようご注意ください。

■ アナログ入力端子の構成図



■ A/D 変換時の信号

MKY44-AD12A は、A/D 変換時に、#ADT (A/D Timing) 端子へ Lo レベルを出力します。この端子をモニタリングすることによって、A/D 変換の実施を確認することができます。

MKY44-AD12A 端子機能

端子名	端子番号	論理	I/O	機 能
DEC1UF	3	--	--	この端子と V _{SS} 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並列に接続してください。もしくは、DC バイアス時でも容量減少が 20% 程度の特性を持つ 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-AD12A 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 V _{SS} 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 は開放にしてください。 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 (V _{DD} 20% - 80% 閾値)
#DiInv	15	負	I	Di0 ~ Di3 の論理反転を設定する端子です。
#DoClr	16	負	I	DONA 時に、Do0 ~ Do3 端子をクリアする設定端子です。
#POLsel	17	負	I	Bipolar (\pm nV) か Unipolar (0V ~ + nV) かのアナログ入力値の扱いを設定する端子です。
#MODsel	18	負	I	MKY44-AD12A の MODE を設定する端子です。
Ai0	19	正	AI	ch0 アナログ信号入力端子です。
Ai1	20	正	AI	ch1 アナログ信号入力端子です。
Ai2	21	正	AI	ch2 アナログ信号入力端子です。
Ai3	22	正	AI	ch3 アナログ信号入力端子です。
V _{REF}	23	正	AI	12bit A/D コンバータのリファレンス電圧を入力する端子です。
#DIP-SA7 ~ #DIP-SA0	27 ~ 34	負	I	SA および BPS の値を設定する DIP-SW 等を接続する端子です。 SA 値は、ON 状態を "1" として扱う 16 進数によって設定してください。
#DIP-DOSA7 ~ #DIP-DOSA0	35 ~ 42	負	I	DOSA および Stype の値を設定する DIP-SW を接続する端子です。 DOSA 値は、ON 状態を "1" として扱う 16 進数によって設定してください。
Di0 ~ Di3	43 ~ 46	正	I	4 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)。
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。 それ以外の時は Lo レベルです。
#ADT	48	負	O	A/D 変換動作のモニタ端子です。この端子は、A/D 変換の時に Lo レベルを出力します。
#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 信号の出力時に、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 信号の出力時に、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 信号の出力時と、ハードウェアリセットから復帰する時に、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 の接続を推奨します。
#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 信号の出力時と、ハードウェアリセットから復帰する時に、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 の接続を推奨します。
#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 ステーションとリンク成立が、連続して 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 の接続を推奨します。
CU_TXD	56	正	O	CUnet のパケットを出力端子です。 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。
Do0 ~ Do3	59 ~ 62	正	O	4 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。
V _{DD}	1,2,4			電源端子。3.3V 供給。
V _{SS}	5,9,12			電源端子。0V へ接続。
N.C.	7,8,13,14,24,25,26, 49,52,63,64			他の信号と接続せずに、開放にしてください。

■ 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-AD12A 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おいて“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 ステーションとのリンク成立が、連続して 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 信号の出力時と、ハードウェアリセットから復帰する時に、約 50ms 間この端子が Lo レベルを出力します。また、設定の誤りを含むハードウェアのエラー表示用としても、この端子は Lo レベルを出力します。
#MCARE	CUnet の標準機能である MCARE 信号を出力する端子です。MCARE 信号の出力時と、ハードウェアリセットから復帰する時に、約 50ms 間この端子が Lo レベルを出力します。また、設定の誤りを含むハードウェアのエラー表示用としても、この端子は Lo レベルを出力します。
DONA	この端子は、DOSA にて設定されたマスタが接続されている時に Lo レベルを出力します。過去 16 サイクル連続して相手の存在を確認できていない時には、Hi レベル出力します。

■ LED の接続と表示状態

MKY44-AD12A 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 が点灯するように接続してください。

LED の表示は、MKY44-AD12A 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。

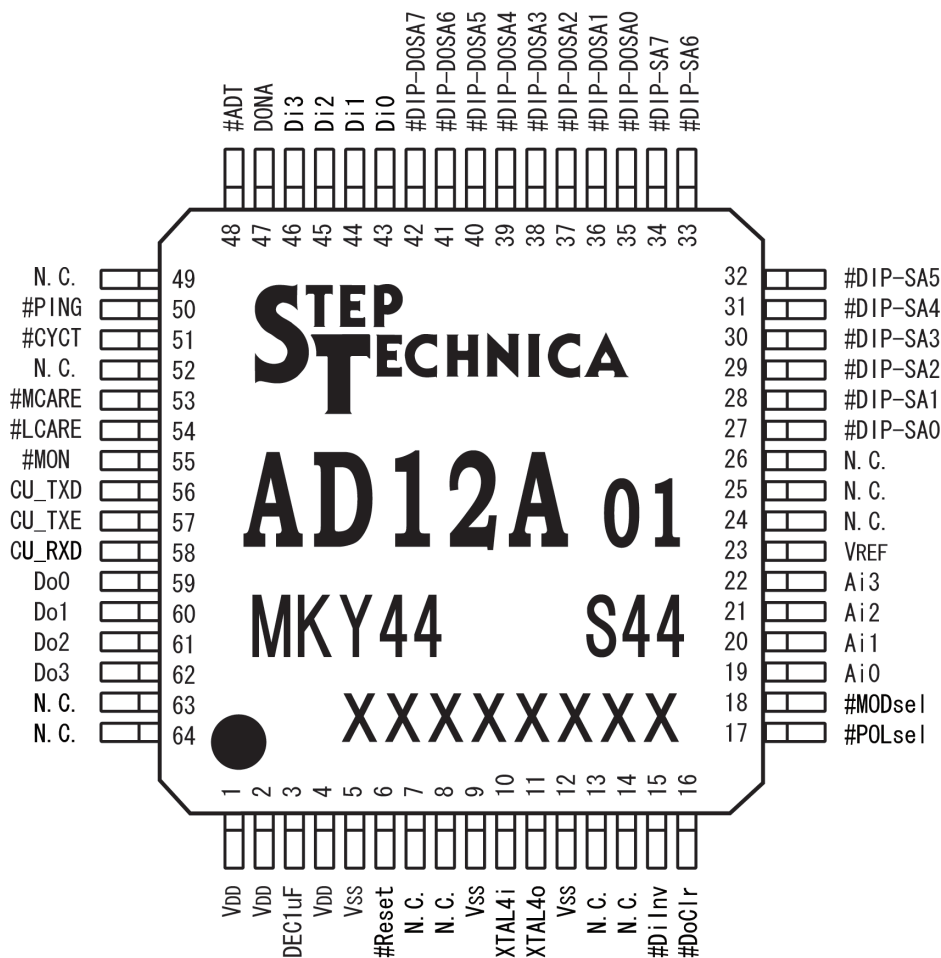
DONA	MON	LCARE	MCARE	状態
---	---	---	---	電源 OFF であるか、#Reset 端子がアクティブ中か、ハードウェアリセットからの復帰後にいずれの CUnet ステーションともリンクが成立していない状態か、いずれかを示します。
---	●	---	---	少なくとも 1 つ以上の CUnet ステーションと正常にリンクが成立しているが、DOSA によって設定されているステーションアドレスの装置 (MKY44-AD12A へデータをライトする相手) が不在です。
●	●	---	---	CUnet によるネットワーク自体の接続は正常な状態です。
---	---	---	●	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 つ以上が、リンク不成立状態であると新たに認められた時に、約 50ms 間点滅します。
---	---	---	□	CUnet のリンク先の 1 つ以上が、新たに 3 スキャン分連続してリンク不成立であると認められた時に、約 50ms 間点滅します。
---	---	□	□	CUnet のリンク先の 1 つ以上が、不通であると 3 スキャン分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 間点滅します。
---	---	▲	▲	下記のハードウェアが異常です。 1 秒毎の交互点滅 ⇒ DIP-SW の読出し系ハードウェア。 2 秒毎の交互点滅 ⇒ MKY44-AD12A 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、設定範囲が重なる不適切な値であることを示す MKY44-AD12A 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-AD12A 内部の故障を示す MKY44-AD12A 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、マスタとなる MKY43 のユーザーズマニュアルの“4.4.5 ネットワークの品質管理と表示”を参照してください。

■ 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）

■ 電気的定格

(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 _{DDOR} 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	#POLsel	A	33	I	#DIP-SA6	A	49	--	N.C.	--
2	--	VDD	--	18	I	#MODsel	A	34	I	#DIP-SA7	A	50	O	#PING	B
3	--	DEC1uF	--	19	AI	Ai0	D	35	I	#DIP-DOSA0	A	51	O	#CYCT	B
4	--	VDD	--	20	AI	Ai1	D	36	I	#DIP-DOSA1	A	52	--	N.C.	--
5	--	VSS	--	21	AI	Ai2	D	37	I	#DIP-DOSA2	A	53	O	#MCARE	B
6	I/O	#Reset	C	22	AI	Ai3	D	38	I	#DIP-DOSA3	A	54	O	#LCARE	B
7	--	N.C.	--	23	AI	VREF	E	39	I	#DIP-DOSA4	A	55	O	#MON	B
8	--	N.C.	--	24	--	N.C.	--	40	I	#DIP-DOSA5	A	56	O	CU_TXD	B
9	--	VSS	--	25	--	N.C.	--	41	I	#DIP-DOSA6	A	57	O	CU_TXE	B
10	--	XTAL4i	--	26	--	N.C.	--	42	I	#DIP-DOSA7	A	58	I	CU_RXD	A
11	--	XTAL4o	--	27	I	#DIP-SA0	A	43	I	Di0	A	59	O	Do0	B
12	--	VSS	--	28	I	#DIP-SA1	A	44	I	Di1	A	60	O	Do1	B
13	--	N.C.	--	29	I	#DIP-SA2	A	45	I	Di2	A	61	O	Do2	B
14	--	N.C.	--	30	I	#DIP-SA3	A	46	I	Di3	A	62	O	Do3	B
15	I	#DiInv	A	31	I	#DIP-SA4	A	47	O	DONA	B	63	--	N.C.	--
16	I	#DoClr	A	32	I	#DIP-SA5	A	48	O	#ADT	B	64	--	N.C.	--

タイプ-A プルアップ抵抗付き シュミット入力

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

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

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

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

内部リセット信号

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

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

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

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

タイプ-D アナログ入力

$V_{Ai} \text{ max} = V_{REF}$
 $V_{Ai} \text{ min} = V_{SS}$

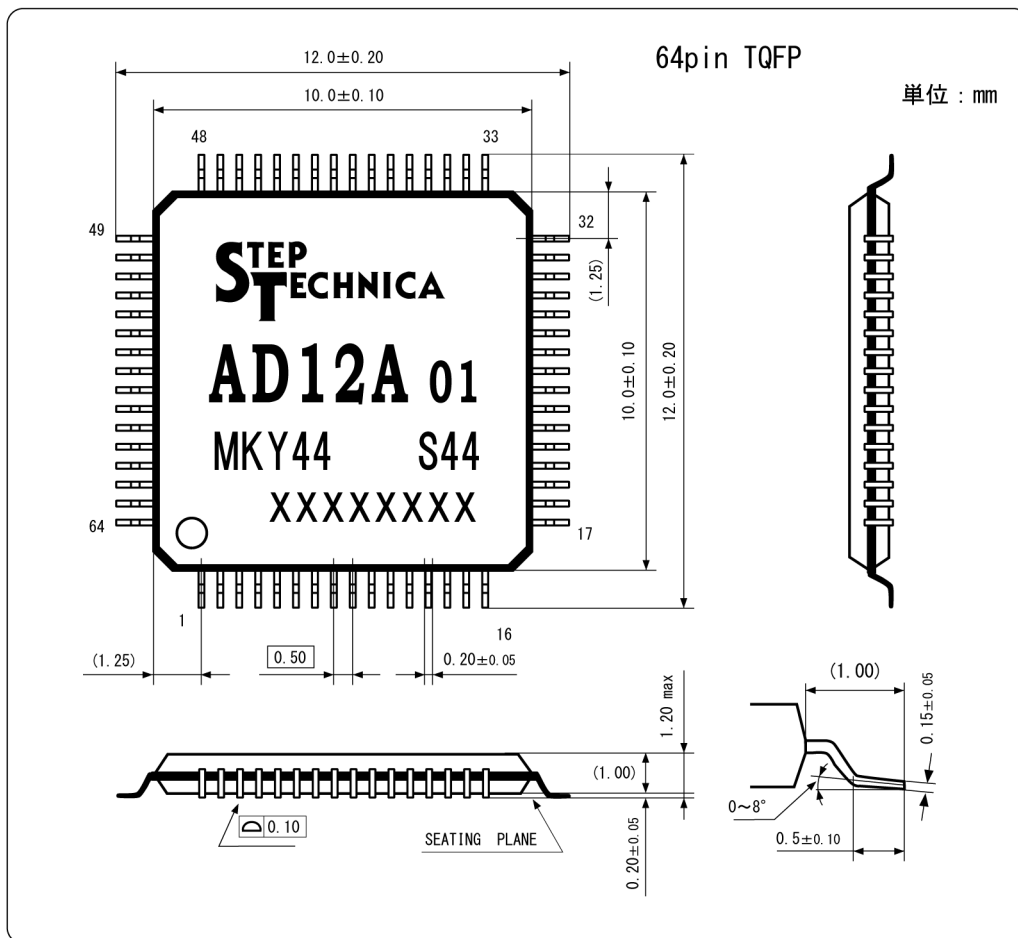
$I_{Ai} \text{ max} = \pm 1\mu A$ (Leak)

タイプ-E 基準電圧入力

$V_{Ai} \text{ max} = V_{DD}$
 $V_{Ai} \text{ min} = 2.2V$

$I_{Ai} \text{ max} = \pm 1\mu A$ (Leak)

■ 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7月	P5	MKY44-AD12Aの基本フォーマット表 訂正
		P6	基本フォーマット解説表 追記
			0x09バイト目のステータス表 訂正
		P9	#ResetのI/O 訂正
P12	タイプ-Aおよびタイプ-C 定格値訂正		
1.3J	2021年3月	P9	XTAL4iおよびXTAL4oの機能説明を追記
1.4J	2024年1月	P14	住所変更

ドキュメント No. : DS_MKY44AD12A_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.