

Hardware Design Guide

Anybus[®]-CompactCom

Doc.Id. JCM-1201-038
Rev. 2.22

重要事項

このマニュアルは、Anybus-CompactCom プラットフォームのメカニカルおよび電気的特性を十分に理解できるようにすることを意図しています。製品の様々な具体化によって提供されるネットワーク特有の機能については記載していません。この情報は別の文書（Network Interface Appendix）として入手できます。

このマニュアルの読者は、ハードウェア設計および一般的な通信システムに精通していることを前提にしています。詳細な情報や資料などについては、HMS の Web サイト（www.anybus.com）を参照してください。

責任

このマニュアルはあらゆる点を考慮して作成しています。不正確な記述や記載漏れがあった場合には、HMS Industrial Networks AB までご連絡ください。このマニュアルに含まれるデータや説明には拘束力がありません。HMS Industrial Networks AB は、継続的な製品開発を旨とする当社のポリシーに則って、弊社の製品を改良する権利を留保します。このマニュアルに含まれる情報は予告なく変更される場合があります。ただし、HMS Industrial Networks AB は変更に関して義務を負うものではありません。HMS Industrial Networks AB はこのマニュアルに現れるあらゆるエラーに対して責任を負いません。

この製品には多くのアプリケーションがあります。この装置の使用責任者は、アプリケーションが該当する法律、規則、規定、および規格を含む全ての性能および安全要求事項を満たしており、これを確認するために全ての必要な手順がとられたことを保証する必要があります。

HMS Industrial Networks AB は、いかなる状況においても、文書化されていない機能の使用、タイミング、またはこの製品の文書化された範囲外で見つかった機能面での副次的な影響によって発生する可能性がある問題に対する義務または責任を負いません。製品のこのような側面の直接的または間接的な使用によって発生する結果は不明確であり、互換性の問題や安定性の問題などを含む可能性があります。

このマニュアルに含まれる例および図表は、説明のためにのみ記載されています。特定の実装には多くの要素や要件が関連しているため、HMS Industrial Networks AB は、これらの例や図表に基づいた実際の使用に対する責任を負いません。

知的財産権

HMS Industrial Networks AB は、このマニュアルに記載された製品に組み入れられた技術に関する知的財産権を所有します。これらの知的財産権には、米国およびその他の国での特許および出願中の特許が含まれる可能性があります。

商標について

Anybus® は、HMS Industrial Networks AB の登録商標です。その他の全ての商標は、各所有者の資産です。

警告：	これはクラス A 製品です。国内の環境では、この製品は無線妨害を発生させる可能性があります。この場合、ユーザーは適切な対策をとる必要があります。
ESD に関する注意：	この製品は ESD（Electrostatic Discharge：静電気放電）に敏感な部分が含まれているため、ESD 対策が十分でない場合には破損する可能性があります。製品を直接手で扱うときは静電気対策が必要です。これらを行わないと製品を破損させる可能性があります。

目次

重要事項

責任.....	1
知的財産権.....	1
商標について.....	1

前書き

このマニュアルについて

関連ドキュメント.....	1
マニュアル更新履歴.....	1
凡例と用語集.....	2
販売およびサポート.....	3

第1章

はじめに

概要.....	4
特徴.....	4
ホストインターフェースの概要.....	5
パッシブとアクティブ.....	5
M12 コネクタ.....	6

第2章

ホストコネクタ

ホストインターフェース信号.....	7
信号の説明.....	9
OM[0...2] (動作モード).....	9
MI[0...1] (モジュールの識別).....	9
RESET (リセット入力).....	10
MD[0...1] (モジュールの検出).....	11
パラレルインターフェース.....	11
シリアルインターフェース.....	11
ネットワークステータス LED 出力.....	12
汎用 I/O.....	12

第3章

パラレルインターフェースの動作

概要.....	13
パラレルインターフェースの信号.....	14
機能テーブル (CE、R/W、OE、D[0...7]).....	14
タイミングダイアグラム.....	15
リードアクセスのタイミング.....	15
書き込みアクセスのタイミング.....	16
ネットワークの識別.....	17

第 4 章	シリアルインターフェースの動作	
	概要	19
	シリアルインターフェース信号	19
	ボーレートの精度	19
第 5 章	汎用 I/O	
	概要	20
	機能の説明	20
Appendix A	実装のガイドライン	
	モジュールの互換性	22
	追加アドレスライン (A[11...13])	22
	ネットワークステータス LED 出力 (LED[1A...2B])	23
	一般的な実装 (3.3V)	24
	5V 回路との接続	25
	電源供給での考慮事項	26
	概要	26
	バイパス静電容量	27
	3.3V のレギュレーション	27
Appendix B	メカニカル仕様	
	概要	28
	M12 コネクタ	29
	推奨フットプリント	30
	ハウジングの準備	31
	スロットカバー	32
	ホストコネクタ	33
	ホストコネクタでの考慮事項	34
	固定機構	35
Appendix C	技術仕様	
	環境	36
	衝撃と振動	36
	電気的特性	37
	法的規制への適合	38

P. このマニュアルについて

詳細な情報や資料などについては、HMS の Web サイト 'www.anybus.jp' を参照してください。

P.1 関連ドキュメント

ドキュメント名	作成者
ABCC Software Design Guide	HMS
ABCC Driver User Manual	HMS
ABCC Fieldbus Appendix (サポートされた各フィールドバスシステムに対する別個の文書)	HMS
Low-Cost, Low-Power Level Shifting in Mixed-Voltage (5V, 3.3V) Systems (SCBA002A)	Texas Instruments
LT1767 データシート	Linear Technology
EN 60950	欧州連合
EN 61000	欧州連合
EN 55011	欧州連合

P.2 マニュアル更新履歴

最新の更新 (2.20...2.22)

変更内容	ページ
汎用 IO 信号に関する情報を追加	20
パッシブモジュールのピンの使用方法に関する情報を追加 (表の脚注を参照)	8

改定版リスト

改定番号	改定日	作成者	章	説明
100-114				以前の改定を参照
1.20	2007/11/02	PeP	3、B、C	メジャーアップデート
1.21	2008/01/14	PeP	B	マイナーアップデート
1.22	2008/10/20	HeS	3、B、C	マイナーアップデート
1.23	2008/10/22	HeS	-	マイナーアップデート
1.24	2008/11/11	HeS	3	マイナーアップデート
1.25	2009/08/12	KeL	2	マイナーアップデート
2.00	2010/05/31	KeL	全て	メジャーアップデート
2.10	2012/02/29	KeL	2、3、A	アップデート
2.11	2012/05/25	KeL	B	マイナーアップデート
2.12	2012/05/31	KeL	B	マイナー修正
2.20	2012/09/13	KeL	1、2、B	新しいコネクタタイプ、マイナー修正
2.21	2013/04/02	KeL	2、5	マイナーアップデート

P.3 凡例と用語集

このマニュアルでは下記の凡例を使用しています。

- 番号が付いたリストは、連続した手順を示します。
- 黒丸が付いたリストは、手順ではなく情報を示します。
- 'Anybus' または 'モジュール' という用語は、Anybus-CompactCom を意味します。
- 'ホスト' または 'ホストアプリケーション' という用語は、Anybus モジュールをホストする装置を意味します。
- 16 進値は NNNNh または 0xNNNN というフォーマットで書かれます。NNNN は 16 進法の値です。
- 1 バイトは常に 8 ビットで構成されています。
- 特に断りがないかぎり、このマニュアルに含まれる全ての寸法では、トレランスは $\pm 0.20\text{mm}$ です。
- 特に断りのないかぎり、出力は TTL 準拠です。
- 'NN に引かれる' 信号は、抵抗を経由して NN に接続されます。
- 'NN に接続される' 信号は、NN に直接接続されます。

P.4 販売およびサポート

一般的な連絡先情報やサポートについては、www.hms-networks.com のコンタクトページおよびサポートページを参照してください。

Sales		Support	
HMS Japan			
E-mail:	jp-sales@hms-networks.com	E-mail:	jp-support@hms-networks.com
Phone:	+81 (0) 45-478-5340	Phone:	+81 (0) 45-478-5340
Fax:	+81 (0) 45-476-0315	Fax:	+81 (0) 45-476-0315
Online:	www.anybus.jp	Online:	www.anybus.jp

1. はじめに

1.1 概要

Anybus-CompactCom ネットワーク通信モジュールは、産業用フィールドデバイスの高性能かつローコストの通信ソリューションです。全ての Anybus-CompactCom の実装は、同じフットプリントと電氣的インターフェースを共有しているため、ホストアプリケーションは、同じハードウェアプラットフォームを使用して、全ての主要なネットワーキングシステムをサポートできます。

2つの異なるホストインターフェースオプション（シリアルとパラレル）が提供されているため、ほとんどのプラットフォームへの統合を簡単に行えます。パラレルインターフェースはデュアルポートメモリアーキテクチャに基づいており、ホストアプリケーションと Anybus モジュールは、共有メモリによってデータを交換します。このため、非常に効率的なデータ交換が可能で、一般的に、ホストアプリケーションのオーバーヘッドがほとんど発生しません。シリアルインターフェースは、19.2 ~ 625kbps のボーレートで動作できる一般的な非同期シリアルインターフェースです。

独自のメカニカルコンセプトによって、モジュールはエンドユーザオプション（プラグイン）として実装するか、製造段階でホスト製品に組み込むことができます。また、プラグインコンセプトによって、ベンダは、Anybus-CompactCom モジュールが取り付けられていない状態で、製品を組み立てて出荷できます。エンドユーザーは、Anybus モジュールを取り付けるかどうかを後の段階で決定できます。

一般的なアプリケーションは、周波数インバータ、PLC、HMI、ビジュアライゼーションデバイス、計測器、スケール、ロボット、およびインテリジェントな測定装置です。

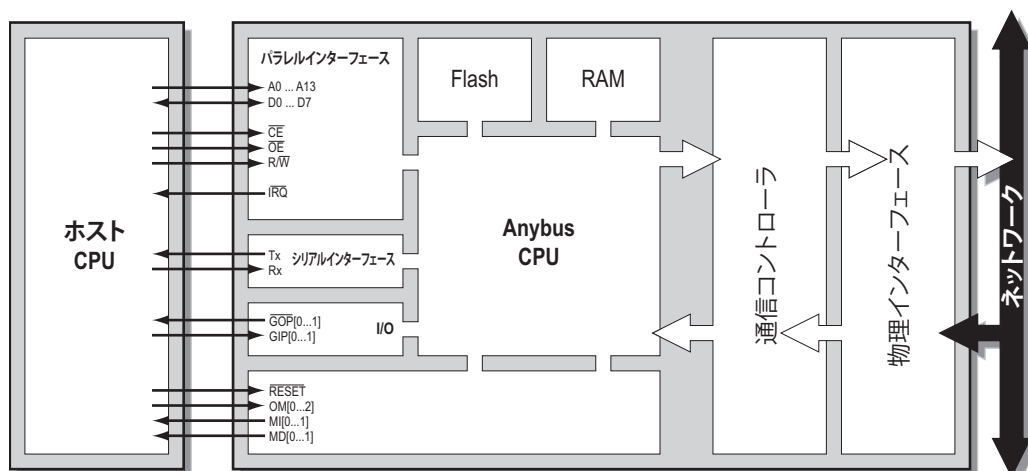
1.2 特徴

- 統合プロトコルスタック処理（該当する場合）
- ガルバニック絶縁されたネットワークインターフェース（該当する場合）
- 各ネットワーク標準に応じたオンボードネットワークステータスの表示（該当する場合）
- 各ネットワーク標準に応じたオンボードネットワークコネクタ
- コンパクトサイズ（52×50mm、2×1.97"）
- ファームウェアはアップグレード可能（FLASH 技術）
- 3.3V 設計
- 低電力消費
- パラレルおよびシリアルインターフェースモード
- ネットワークパフォーマンスに関してプリコンプライアンステスト済み（該当する場合）¹
- CE および UL に関してプリコンプライアンステスト済み
- PROFINET (2 ポート)、EtherNet/IP (2 ポート)、Modbus-TCP (2 ポート)、PROFIBUS DP-V1、EtherCAT、および DeviceNet は M12 コネクタバージョンあり

1. Anybus-CompactCom の全バージョンは、ネットワークパフォーマンスに関して事前に認定されます。最終製品を認定するために必要な措置ですが、必ずしもこれによって最終製品で再認定が不要になるわけではありません。詳細については、HMS までご連絡ください。

1.3 ホストインターフェースの概要

Anybus-CompactCom には、2 つの異なるホスト通信インターフェースがあります。下の図は、これらのインターフェース、様々な I/O、および制御信号についての基本的な特性、およびこれらがホストアプリケーションとどのように関連しているかを示します。



パラレルインターフェース

外部から見ると、パラレルインターフェースは共通の 8 ビットのパラレルスレーブポート・インターフェースです。これはアドレス/データバスを持つ任意のマイクロプロセッサベースのシステムに簡単に組み込むことができます。一般的に、このタイプのインターフェースの実装は、8 ビット幅の SRAM の実装と同等です。

さらに、パラレルインターフェースには割り込み要求ラインがあるため、ホストアプリケーションは、実際に必要な場合のみモジュールにサービスを提供できます。

シリアルインターフェース

シリアルインターフェースと比較すると、パラレルインターフェースの方が一般的に高性能です。ただし、一部のアプリケーションでは、これは現実的でない場合があります（ホスト CPU に外部アドレス/データバスなどが無い場合など）。このような場合、シリアルインターフェースは、共通の非同期シリアルインターフェース経由でモジュールと接続する簡単な方法を提供します。

1.4 パッシブとアクティブ

Anybus-CompactCom 製品ファミリには、次の 2 つのタイプの通信モジュールがあります。

- **アクティブ CompactCom モジュール**

アクティブモジュールは、一定の方法でネットワークデータ交換を提供するために、同じパッケージ内に完全なネットワーク機能（プロトコルスタックおよび物理インターフェース）を統合します。

- **パッシブ CompactCom モジュール**

パッシブモジュールは、ホストインターフェース信号のサブセットを使用し、一般的にシリアル信号（RS-232、RS-485 など）の物理レベル上で動作するか、USB やイーサネット（シリアルサーバ）などの別の媒体/プロトコルでのシリアルデータ交換を可能にします。

適切なホストインターフェース信号を実装することによって、ホストアプリケーションで両方のタイプのモジュールをサポートできます。詳細については、22 ページの "モジュールの互換性" を参照してください。

1.5 M12 コネクタ

多くの Anybus CompactCom モジュールに、通常のネットワークコネクタの代わりに M12 コネクタが搭載されています。これに当てはまるのは、EtherNet/IP (2 ポート)、PROFINET (2 ポート)、PROFIBUS DP-V1、Modbus-TCP (2 ポート)、および DeviceNet モジュールです。

M12 コネクタを使用すると、製品の IP 等級を最大で IP67 まで上げることができます。ただし、標準の Anybus CompactComハウジングは、IP20 より上位の IP 等級には適合しません。上位の等級が必要な場合は、ハウジングやモジュールの前面を慎重に設計する必要があります。この場合、ハウジングなしの Anybus CompactCom モジュールを使用し、IP67 の要件を満たす新しいハウジング / 前面を設計することをお奨めします。

2. ホストコネクタ

2.1 ホストインターフェース信号

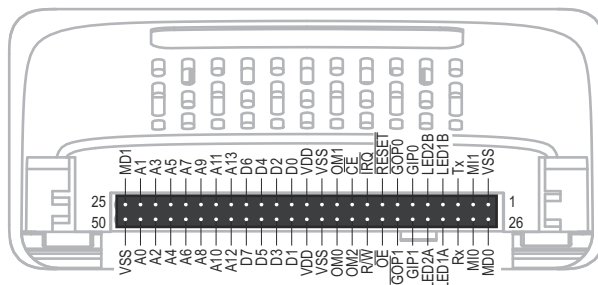
Anybus-CompactCom ホストインターフェースは、50 ピンの CompactFlash™ 型コネクタを使用します。

重要な注意：

ホストインターフェースは、通常の CompactFlash とピン互換性がありません。また、ホットスワップにも対応していません。この注意に従わない場合、ホスト製品や Anybus-CompactCom モジュールを損傷する可能性があります。

さらに、パッシブ Anybus-CompactCom モジュールでは、使用されるホストインターフェース信号の数が制限されています。

下の表に示す各信号の詳細については、このマニュアルの後半で説明します。



アクティブモジュール

ピン番号	信号	タイプ	機能	ページ
36、11、35	OM ^[0...2]	I	動作モード	9
27、2	MI ^[0...1]	O	モジュールの識別	9
8	RESET	I	リセット入力（アクティブロー）	10
26、25	MD ^[0...1]	O	モジュールの検出	11
14、39、15、40、16、41、17、42	D ^[0...7]	BI	パラレルインターフェース	14
49、24、48、23、47、22、46、21、45、20、44、19、43、18	A ^[0...13]	I		
10	CE	I		
33	OE	I		
34	R/W	I		
9	IRQ	O		
28	Rx	I	シリアルインターフェース	19
3	Tx	O		
30	LED2A	O	ネットワークステータス LED 出力	12
29	LED1A	O		
5	LED2B	O		
4	LED1B	O		
6、31	GIP ^[0...1]	I	汎用 I/O	20
7、32	GOP ^[0...1]	O		
13、38	VDD	PWR	電源供給	26
1、12、37、50	VSS	PWR	グランド	

I = 入力、CMOS (3.3V)

O = 出力、CMOS (3.3V)

BI = 双方向、トライステート

P = 電源供給入力

注意： ホストインターフェース信号は、5V に対する耐性がありません。

注意 1: メカニカル特性、測定値などについては、28 ページの " メカニカル仕様 " を参照してください。

注意 2: 電気的特性については、37 ページの " 電気的特性 " を参照してください。

パッシブモジュール

ピン番号	信号	タイプ	機能	ページ
27、2	MI ^[0...1]	O	モジュールの識別	9
8	$\overline{\text{RESET}}$	I	リセット入力 (アクティブロー)	10
26、25	MD ^[0...1]	O	モジュールの検出	11
14、39、15、40、16、41、17、42	D ^[0...7]	BI	パラレルインターフェース	14
10 ^a	$\overline{\text{CE}}$	I		
34 ^a	R $\overline{\text{W}}$	I		
33 ^a	$\overline{\text{OE}}$	I		
28	Rx	I	シリアルインターフェース	19
3	Tx	O		
30	LED2A	O	ネットワークステータス LED 出力	12
29	LED1A	O		
5	LED2B	O		
4	LED1B	O		
6	GIP ^[0...1]	I	汎用 I/O	20
7	$\overline{\text{GOP}}$ ^[0...1]	O		
13、38	VDD	PWR	電源供給	26
1、12、37、50	VSS	PWR	グラウンド	
9、11、18、19、20、21、22、23、24、31、32、35、36、43、44、45、46、47、48、49	-	NC	(使用されない)	

I = 入力、CMOS (3.3V)

O = 出力、CMOS (3.3V)

BI = 双方向、トライステート

P = 電源供給入力

NC = 未接続

注意: ホストインターフェース信号は、5V に対する耐性がありません。

a. $\overline{\text{CE}}$ (10) および $\overline{\text{OE}}$ (33) が Low に設定されていて、R $\overline{\text{W}}$ (34) が High に設定されている場合、(パラレルインターフェース上の)ホストインターフェース信号 D0 ~ D7 によってパッシブモジュールのタイプを識別できます。17 ページの " ネットワークの識別 " も参照してください。

注意 1: メカニカル特性、測定値などについては、28 ページの " メカニカル仕様 " を参照してください。

注意 2: 電気的特性については、37 ページの " 電気的特性 " を参照してください。

2.2 信号の説明

2.2.1 OM^[0...2]（動作モード）

アクティブモジュールでは、これらの入力、データの交換のために使用するインターフェース（パラレルまたはシリアル）および動作ボーレート（シリアルインターフェースを使用する場合）を選択します。これらの信号の状態は起動中に 1 回サンプリングされます。すなわち、変更を有効にするためには、リセットを行う必要があります。

動作モード		設定		
パラレルインターフェース状態	シリアルインターフェース状態	OM2	OM1	OM0
有効	（無効、注意 2 を参照）	Low	Low	Low
（無効、注意 2 を参照）	有効、ボーレート：19.2kbps	Low	Low	High
	有効、ボーレート：57.6kbps	Low	High	Low
	有効、ボーレート：115.2kbps	Low	High	High
	有効、ボーレート：625kbps	High	Low	Low
（予約）		High	Low	High
		High	High	Low
		High	High	High

Low = V_{IL}

High = V_{IH}

パラレルおよびシリアルインターフェースの詳細については、13 ページの "パラレルインターフェースの動作" と 19 ページの "シリアルインターフェースの動作" を参照してください。

注意 1：これらの信号の状態は、RESET 信号を解除する前に安定している必要があります（10 ページの "RESET（リセット入力）" を参照）。これに従わない場合、障害または予期せぬ挙動が発生する可能性があります。

注意 2：これらの信号によるパッシブモジュールへの影響はありません。しかし、通信設定は他のネットワーク固有の要因に左右されます。さらに、パラレルインターフェース信号のサブセットは、ネットワークの識別のために使用されます（22 ページの "追加アドレスライン（A[11...13]）" を参照）。

2.2.2 MI^[0...1]（モジュールの識別）

これらの信号は、接続されているモジュールのタイプを示します。モジュールにアクセスする前にこれらの信号の状態を確認することが推奨されます。

状態		モジュールタイプ
MIO	MI1	
Low	Low	Anybus-CompactCom（アクティブモジュール）
High	Low	Anybus-CompactCom（パッシブモジュール）
Low	High	（予約）
High	High	

Low = V_{OL}

High = V_{OH}

2.2.3 RESET（リセット入力）

Low アクティブなマスタリセット入力。この信号は、ネットワークリセット要求などをサポートできるようにするために、ホストアプリケーションが制御できる出力ピンに接続する必要があります。

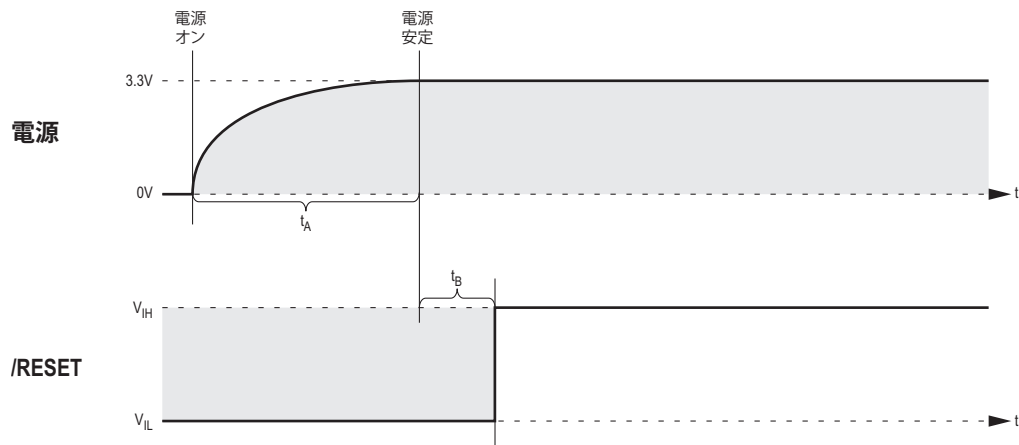
モジュールには内部リセット規定がありません。これは、供給電圧が指定範囲外にある場合、ホストアプリケーションのみがモジュールのリセットに関与することを意味します（37 ページの " 電気的特性 " を参照）。この要件が満たされない場合、電圧低下によって、不揮発性メモリでのデータ損失などの望ましくない副次的結果が発生する可能性があります。

この信号にはシュミットトリガ回路がありません。これは、モジュールでは速い **RESET** 立ち上がり時間（できれば、一般的な論理回路のスルーレートと等しい速度）が必要であることを意味します。**RESET** が最小レートで論理 0（ゼロ）から 1 に遷移しないかぎり、安定した動作は保証されません。単純な RC 回路では十分ではありません。

注意：一部のデバイスがネットワークから電力供給されることがあるので、この信号はホストアプリケーション側で VSS に引かれる必要があります。

リセット（電源投入）

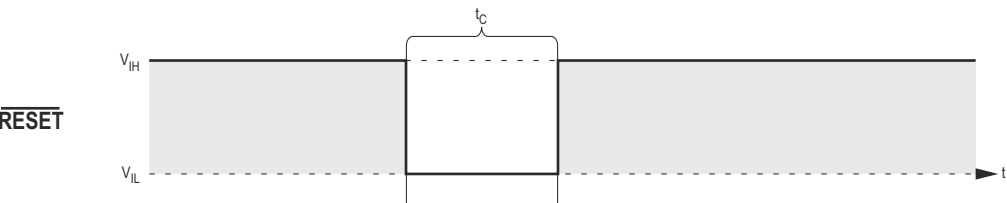
起動中、リセット信号は、下の図に示すように Low 固定でなければなりません。



シンボル	最小	最大	定義
t _A	-	50ms	電源立ち上がり時間 (0.1 ~ 0.9VCC)
t _B	100ms	-	安全マージン

リセット（再起動）

リセットパルスの持続時間は、モジュールが適切にリセットを認識するために、少なくとも 100μs である必要があります。



シンボル	最小	最大	定義
t_C	100 μs	-	リセットパルス幅

2.2.4 MD^[0...1]（モジュールの検出）

これらの信号は VSS に内部接続されています。モジュールが存在するかどうかをホストアプリケーションが検出するために使用できます。

状態		意味
MD0	MD1	
High	High	モジュールが存在しない
Low	High	
High	Low	
Low	Low	モジュールが存在する

Low = V_{OL}
High = V_{OH}

注意：未使用の場合は、これらの信号は接続しないでください。

2.2.5 パラレルインターフェース

パラレルインターフェース信号の詳細については、13 ページの "パラレルインターフェースの動作" を参照してください。

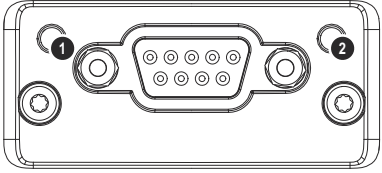
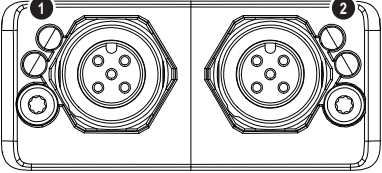
2.2.6 シリアルインターフェース

シリアルインターフェース信号の詳細については、19 ページの "シリアルインターフェースの動作" を参照してください。

2.2.7 ネットワークステータス LED 出力

一部のアプリケーションでは、ユーザーからオンボードネットワーク表示 LED を隠すようにモジュールが取り付けられている場合があります。LED[1A....2B] の出力は内部 CPU とオンボード LED に直接接続されており、ネットワークステータス表示をホストアプリケーションの他の場所に中継するために使用できます。

これらの出力はバッファされていないため、LED を直接駆動できないことに注意してください。

LED#	対応する信号	正面図
1	LED1A	 フィールドバス コネクタ
	LED1B	
2	LED2A	 M12 コネクタ
	LED2B	

注意 1：未使用の場合は、これらの信号は接続しないでください。

注意 2：この図における LED の配置とナンバリングは、1 つの例にすぎません。それぞれの特定のモジュールについては、Network Interface Appendix を参照してください。

23 ページの " ネットワークステータス LED 出力 (LED[1A...2B]) " も参照してください。

2.2.8 汎用 I/O

20 ページの " 汎用 I/O " を参照してください。

3. パラレルインターフェースの動作

3.1 概要

パラレルインターフェースにおけるパッシブモジュールとアクティブモジュールの挙動は、多少異なります。

- **アクティブモジュール**

アクティブモジュールでは、パラレルインターフェースは非同期デュアルポートメモリアーキテクチャに基づいているため、メモリマッピングされた周辺機器として、Anybus モジュールを直接接続することができます。

効率性の向上のために、オプションの割り込み要求信号 ($\overline{\text{IRQ}}$) を使用すると、ホストアプリケーションは、必要な場合にのみ Anybus モジュールにサービスを提供することができます。多少のオーバーヘッドが発生しますが、ポーリング操作も可能です。

アクティブモジュールでは、OM^[0...2] を使用してパラレルインターフェースを有効にしてください。

下記も参照してください。

- 9 ページの "OM[0...2] (動作モード) "

- **パッシブモジュール**

パッシブモジュールでは、パラレルインターフェース信号のサブセットを使用して、ネットワークの識別方法を提供します。アクティブモジュールとは異なり、OM^[0...2] を使用してこの機能を作動させる必要はありません。シリアルインターフェースは有効なまま、通信の主要なチャネルとして使用されます。

下記も参照してください。

- 17 ページの "ネットワークの識別 "

下記も参照してください。

- 4 ページの " はじめに " (5 ページの " パッシブとアクティブ ")
- 22 ページの " 実装のガイドライン " (22 ページの " モジュールの互換性 ")

重要: パラレルインターフェースは、連続または非連続バーストアクセス方式をサポートしていません。

3.2 パラレルインターフェースの信号

パラレルインターフェースは次の信号を使用します。

信号	説明	注意
A ^[0...10]	必須のアドレス入力信号。 共有メモリ内のソース / ターゲット位置を選択します。	未使用の場合、VSS に接続
A ^[11...13]	追加アドレス入力信号（任意）。 (22 ページの " 追加アドレスライン (A ^[11...13]) " を参照)	未使用の場合、VDD に接続
D ^[0...7]	双方向データバス。ターゲット位置は、A ^[0...13] によって指定されます。	未使用の場合、VSS に接続
$\overline{\text{CE}}$	バスチップイネーブル。Low の場合、モジュールへのパラレルアクセスを有効にします。 注意： A ^[0...13] は、CE がアクティブな間、安定している必要があります。	未使用の場合、VDD に接続
R/W	バス読み出し / 書き込み。Low の場合、D ^[0...7] での入力を有効にします。	未使用の場合、VDD に接続
$\overline{\text{OE}}$	バスアウトプットイネーブル。Low の場合、D ^[0...7] での出力を有効にします。	未使用の場合、VDD に接続
$\overline{\text{IRQ}}$	アクティブロー割り込み要求信号。Anybus モジュールによって有効状態にされ、ステータスレジスタ (3FFFh) を読み出すことにより、ホストアプリケーションによって無効状態にされます（肯定応答）。技術的な理由のために、CE がアクティブな間にこのアドレス (3FFFh) がバス上に存在している場合、OE が有効な状態にされていない場合でも、モジュールは割り込みに肯定応答する場合があります。 この信号の使用は任意ですが、強く推奨されています。ホストアプリケーションに割り込み機能がない場合でも、この信号を入力ポートに接続して、ソフトウェアの設計を簡略化することが推奨されます。 起動中の疑似割り込みを防ぐため、この信号はホストアプリケーション側の VDD に引かれる必要があります。	未使用の場合、接続しない

注意： 上記の信号には内部プルアップ抵抗がありません。

注意： パラレルインターフェースが正しく機能するために、シリアルインターフェース信号を正しく接続することが重要です。詳細については、19 ページの " シリアルインターフェース信号 " を参照してください。

3.3 機能テーブル ($\overline{\text{CE}}$ 、 $\overline{\text{R/W}}$ 、 $\overline{\text{OE}}$ 、D^[0...7])

$\overline{\text{CE}}$	$\overline{\text{R/W}}$	$\overline{\text{OE}}$	D ^[0...7] の状態	コメント
High	X	X	ハイインピーダンス	モジュールが選択されていません。
Low	Low	X	データ入力 (書き込み)	D ^[0...7] のデータは、共有メモリに書き込みます。
Low	High	Low	データ出力 (読み出し)	共有メモリからのデータは、D ^[0...7] で使用できます。
Low	High	High	ハイインピーダンス	モジュールは選択されていますが、D ^[0...7] はハイインピーダンス状態です。

X = Don't care Low = V_{IL} High = V_{IH}

3.4 タイミングダイアグラム

注意：タイミングは容量性負荷によって異なります。このセクションの数値は、最大 25 pF の負荷で有効です。

注意： \overline{CE} は、2 つのアクセス間で少なくとも 3ns High である必要があります。これは読み出しと書き込みの両方のサイクルで該当します。

3.4.1 リードアクセスのタイミング

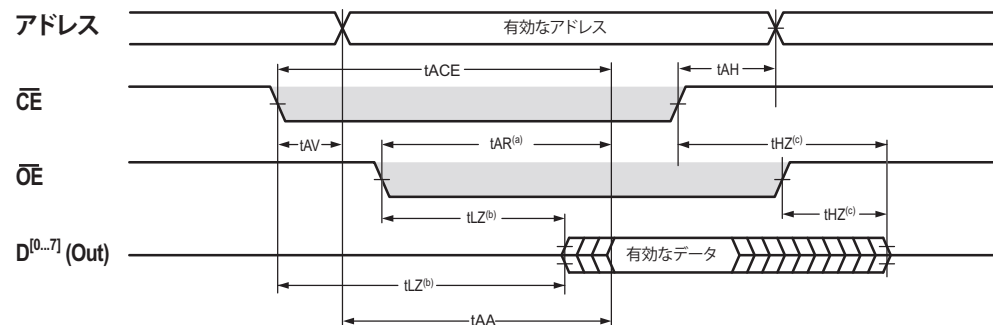
シンボル	パラメータ	最小	最大	単位
tAV	Address Valid After Chip Enable	-	7	ns
tAA	Address Access Time	-	30	
tACE	Chip Enable Access Time	-	30	
tAR	Read Access Time ^a	-	15	
tAH	Address Hold Time	0	-	
tLZ	Output Low-Z Time ^b	0	-	
tHZ	Output High-Z Time ^c	-	15	

a. 有効なデータの開始は、どのタイミング（tAR、tACE、または tAA）が最後に有効になるかによって異なります。

b. タイミングはどの信号（ \overline{OE} または \overline{CE} ）が最後に有効状態になるかによって異なります。

c. タイミングはどの信号（ \overline{OE} または \overline{CE} ）が最初に無効状態になるかによって異なります。

読み出しアクセスのタイミング¹



1. $\overline{R/\overline{W}}$ = High

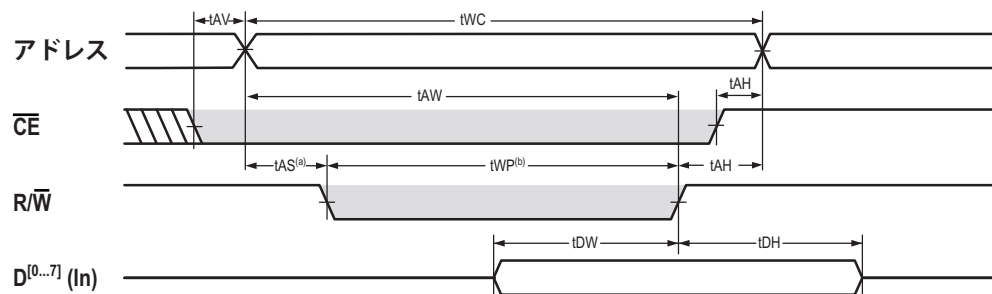
3.4.2 書き込みアクセスのタイミング

シンボル	パラメータ	最小	最大	単位
tWC	Write Cycle Time	30	-	ns
tSW	Chip Enable to End-of-Write	25	-	
tAW	Address Valid to End-of-Write	25	-	
tAS	Address Set-up Time ^a	0	-	
tWP	Write Pulse Width ^b	25	-	
tAH	Address Hold Time	0	-	
tAV	Address Valid After Chip Enable	-	7	
tDW	Data Valid to End-of-Write	15	-	
tDH	Data Hold Time	0	-	

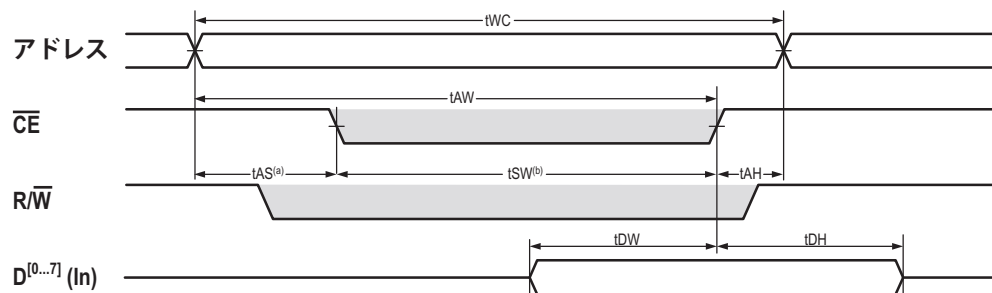
- a. タイミングは、どのイネーブル信号（ $\overline{\text{CE}}$ または $\overline{\text{R/W}}$ ）が最後に有効状態になるかによって異なります。
- b. 書き込みは $\overline{\text{CE}} = \text{Low}$ と $\overline{\text{R/W}} = \text{Low}$ のオーバーラップ中（tSW または tWP）に発生します。

注意：タイミングは容量性負荷によって異なります。このセクションの数値は、最大 25 pF の負荷で有効です。

書き込みサイクル（ $\overline{\text{R/W}}$ 制御タイミング）^{1, 2}



書き込みサイクル（ $\overline{\text{CE}}$ 制御タイミング）^{1, 2, 3}



- $\overline{\text{CE}}$ は、全てのアドレス移行中に High である必要があります。
- $\overline{\text{OE}} = \text{High}$
- $\overline{\text{OE}} = \text{Don't care}$

3.5 ネットワークの識別

前述のとおり、ホストアプリケーションは、MI^[0...1] 信号の状態を確認することによって、モジュールタイプを検出できます。パッシブモジュールの場合、ネットワークタイプは、3800h ~ 38FFh の範囲にあるバイトを読み出すことによって認識できます。¹アクティブモジュールの場合、ネットワークタイプは、ホストインターフェース・プロトコルによって取得されます（詳細については、"Anybus-CompactCom Software Design Guide" を参照してください）。

ホストアプリケーションが何らかの理由で MI^[0...1] 信号を使用できない場合でも、次の手順でモジュールとネットワークタイプを取得できます。

1. $\overline{\text{RESET}}$ 信号をリリースします。
2. 少なくとも 1.5 秒待ちます²（パッシブモジュールを使用する場合のみ、このステップを省略できます）。
3. 3800h ~ 38FFh の範囲にあるバイトを読み出します。

3800h ~ 38FFh の範囲から読み出すときに得られる結果は、次のように解釈されます。

値	モジュールタイプおよびネットワーク
00h	アクティブモジュール（ホスト通信プロトコルによって識別されるネットワークタイプ）
01h	パッシブモジュール、RS232
02h	パッシブモジュール、RS422
03h	パッシブモジュール、USB
04h	（将来の使用のために予約）
05h	パッシブモジュール、Bluetooth
06h	（将来の使用のために予約）
07h	（将来の使用のために予約）
08h ~ 09h	（将来の使用のために予約）
0Ah	パッシブモジュール、RS485
(0Bh ~ FFh)	（将来の使用のために予約）

下記も参照してください。

- 4 ページの " はじめに "（5 ページの " パッシブとアクティブ "
- 13 ページの " 概要 "
- 22 ページの " 実装のガイドライン "（22 ページの " モジュールの互換性 "

1. また、 $\overline{\text{CE}}$ (10) および $\overline{\text{OE}}$ (33) が Low に設定されていて、 $\overline{\text{R/W}}$ (34) が High に設定されている場合、（パラレルインターフェース上の）ホストインターフェース信号 D0 ~ D7 によってパッシブモジュールのタイプを識別できます。
2. この時間は "Anybus-CompactCom Software Design Guide" で説明している起動手順（最初のハンドシェーク）と相互に関連しています。

- Anybus-CompactCom Software Design Guide

4. シリアルインターフェースの動作

4.1 概要

シリアルインターフェースは一般的な非同期シリアルインターフェースで、マイクロコントローラまたは UART に簡単に直接接続できます（接続例については、25 ページの "5V 回路との接続" を参照）。

シリアルインターフェースは、使用するモジュールのタイプ（アクティブまたはパッシブ）によって取り扱い方法が異なります。下記を参照してください。

- **アクティブモジュール**

アクティブモジュールでは、シリアルインターフェースは、動作ボーレートを選択するためにも使用される（OM^[0...2]）入力を使用してアクティベートされます（9 ページの "OM^[0...2]（動作モード）" を参照）。

他の通信設定は次の値に固定されています。

データビット : 8

パリティ : なし

ストップビット : 1

- **パッシブモジュール**

パッシブモジュールでは、シリアルインターフェースは常にアクティブで（OM^[0...2] 入力の状態にかかわらず）、通信設定は他の要因（ネットワーク特有）によって決定されます。

4.2 シリアルインターフェース信号

シリアルインターフェースオプションは、次の 2 つの信号のみを使用します。

信号	説明	注意
Tx	TTL 準拠の非同期シリアル送信出力。 この信号はホストアプリケーション側の VDD に引かれる必要があります。	未使用の場合、この信号は接続しないでください。
Rx	非同期シリアル受信。 ^a この信号はホストアプリケーション側の VDD に引かれる必要があります。	未使用の場合、この信号を VDD に接続してください。

a. この入力は 5V に対する耐性がありません。

注意：シリアルインターフェースが正しく機能するためには、パラレルインターフェース信号を正しく接続することが重要です。詳細については、14 ページの "パラレルインターフェースの信号" を参照してください。

4.3 ボーレートの精度

ほとんどの非同期通信デバイスと同様に、Anybus-CompactCom で使用される実際のボーレートは、理想的なボーレートとは多少異なる場合があります。

Anybus モジュールのボーレートの誤差は $\pm 1.5\%$ 未満です。正しく動作するためには、ホストアプリケーションでのボーレートの精度の誤差は、理想的な値から $\pm 1.5\%$ 未満であることが推奨されます。

5. 汎用 I/O

5.1 概要

これらの信号の機能は、モジュールタイプによって異なります。これらの信号には専用の機能は定義されていませんが、一般的にホストアプリケーションの個々の入力 / 出力にこれらの信号を接続し、将来の機能に備えることを推奨しています。

信号	説明	注意
GIP0	汎用入力ポート 0 ^a	アクティブハイ汎用入力ポート。できれば、これらの入力をホストアプリケーションの個々の出力に接続します。 注意: これらの信号はホストアプリケーションの VSS に引かれる必要があります。
GIP1	汎用入力ポート 1 ^a	
GOP0	汎用出力ポート 0 ^b	アクティブラー汎用出力ポート。できれば、これらの出力をホストアプリケーションの割り込み対応入力に接続します。 注意: これらの信号はホストアプリケーションの VDD に引かれる必要があります。 未使用の場合は、これらの信号は接続しないでください。
GOP1	汎用出力ポート 1 ^b	

a. 未使用の場合、VSS に接続

b. 未使用の場合、これらの信号は接続しない

詳細については、ネットワークに関する Appendix を参照してください。

5.2 機能の説明

前述のとおり、これらの信号の機能はモジュールタイプによって異なります。詳細については、各モジュールのユーザーマニュアルで実装の詳細に関する Appendix を参照してください。

アクティブモジュール

このマニュアルの作成時点では、一部のアクティブモジュールでこれらの信号が使用されます。例えば、一部のネットワークでは、汎用 IO 信号を LED[1A...2B] 出力と一緒に使用することで、LED 機能を拡張できます。ただし、当面の使用有無に関係なく、将来の機能に備えて、ホストアプリケーションに信号を実装することを強くお勧めします。詳細については、ネットワークに関する Appendix を参照してください。

パッシブモジュール

パッシブモジュールを使用する場合、これらの信号に対して次の機能が定義されています。

信号	機能	注意
GIP0	DE	データイネーブル。RS-485 などの半二重ネットワークでのデータ送信を有効にします。
GIP1	(予約)	できれば、この入力をホストアプリケーションの個々の出力に接続します。
GOP0	CA	通信アクティブ。接続されたネットワークで通信の準備ができているかどうかを示します。
GOP1	(予約)	できれば、この出力をホストアプリケーションの個々の入力に接続します。

A. 実装のガイドライン

A.1 モジュールの互換性

概要

前述のとおり、Anybus-CompactCom 製品ファミリーには、'パッシブ'と'アクティブ'と呼ばれる主要な 2 つのタイプの通信モジュールがあります。適切なホストインターフェース信号を実装することによって、ホストアプリケーションで両方のタイプをサポートできます（下の表を参照）。

互換性チャート

ホストインターフェースの実装			互換性	
汎用 I/O	シリアル インターフェース	パラレル インターフェース	アクティブ モジュール	パッシブ モジュール
Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Yes	No		No
	No	Yes		
No ^a	Yes	Yes	(Yes) ^a	No
	Yes	No		
	No	Yes		

a. このマニュアルの作成時点では、汎用 I/O 信号（GIPx と GOPx）はアクティブモジュールでは未使用です。しかし、将来の製品が高度なフィールドバス機能でこれらの信号を利用するため、これらを実装しておくことが一般的に推奨されています。

A.2 追加アドレスライン（A^[11...13]）

このマニュアルの作成時点では、アドレスライン 11 ～ 13 は未使用です。しかし、高速ネットワークの大容量な I/O に対応するために、将来の製品がこれらの追加アドレスラインを利用する可能性があります。この将来の機能を利用できるようにするために、できるだけ多くのアドレスラインを実装することが推奨されます。

注意：ソフトウェアの互換性を維持し、メモリマップを完全な状態に保つために、未使用のアドレスラインは VDD に接続される必要があります（下の表を参照）。

使用可能なアドレスライン数	推奨事項
11	A ^[0...10] を実装します。A ^[11...13] を VDD に接続します。
12	A ^[0...11] を実装します。A ^[12...13] を VDD に接続します。
13	A ^[0...12] を実装します。A ^[13] を VDD に接続します。
14	A ^[0...13] を実装します。

A.3 ネットワークステータス LED 出力 (LED^[1A...2B])

概要

LED^[1A...2B] 出力は、ネットワークステータス LED をホストアプリケーションの他の場所に中継するために使用できます。

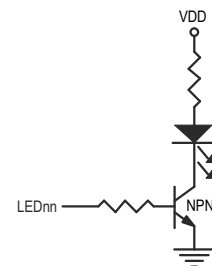
各 LED 出力が正しい色の LED に接続されるようにすることは、ホストアプリケーションの役割であることに注意してください (アクティブモジュールでは、この情報を Anybus オブジェクト (01h) から取得できます。詳細については、一般の "Anybus-CompactCom Software Design Guide" を参照してください)。

使用されている LED の色の概要を下記に示します。ほとんどのネットワークは標準のコンフィグレーションを使用しますが、例外がいくつかあります。

ネットワーク	LED1A	LED1B	LED2A	LED2B
標準のコンフィグレーション (Profibus DP-V1 と DP-V0、DeviceNet、CANopen、Ethernet Modbus/TCP、CC-Link など)	緑点灯	赤点灯	緑点灯	赤点灯
Modbus RTU	黄点灯			
RS232	-	-		-
RS422				
RS485				
USB				

バッファリング

出力はバッファリングされず、LED を直接駆動できません。この例では、LED は NPN トランジスタ経由で Anybus モジュールの LED 出力の 1 つに接続されています。

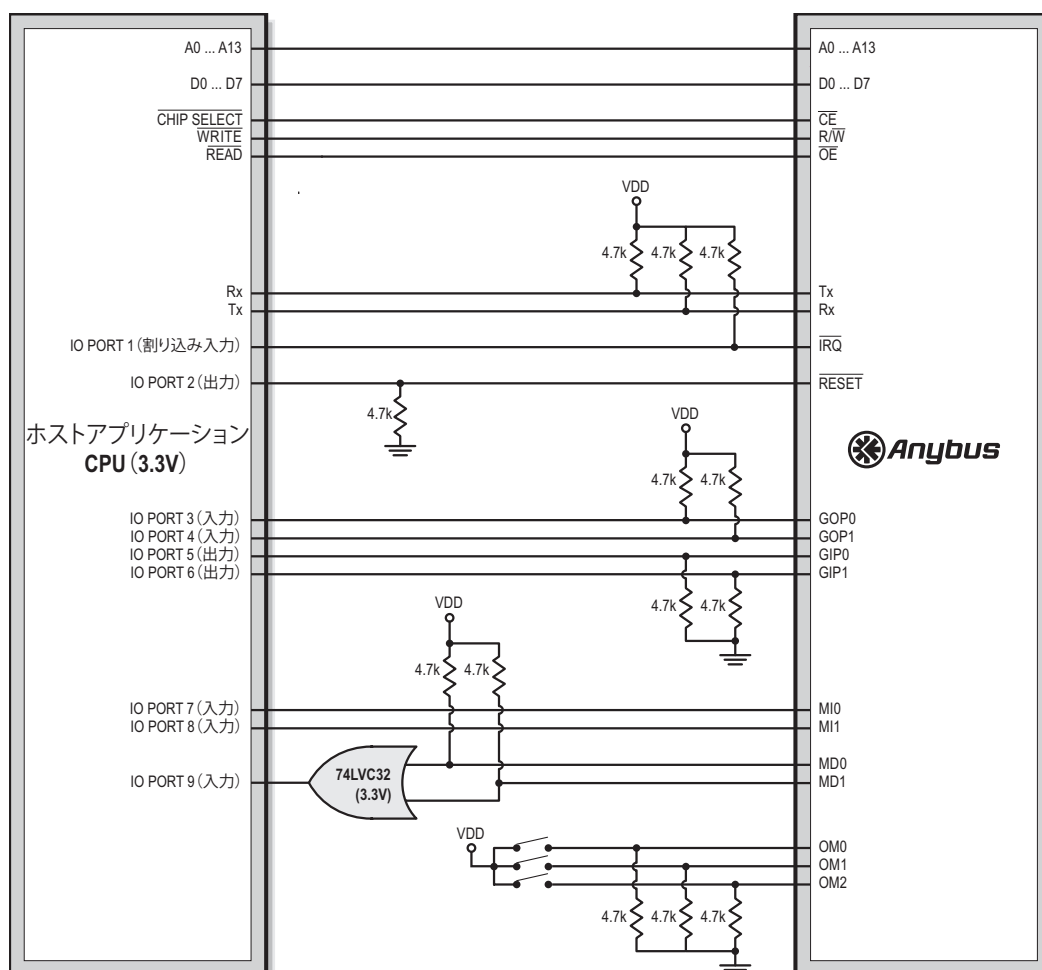


注意：一部のネットワークでは、LED^[1A...2B] 出力を汎用 IO 信号と一緒に使用することで、LED 機能を拡張できます。詳細については、ネットワークに関する Appendix を参照してください。

A.4 一般的な実装 (3.3V)

下図の例は、パラレルおよびシリアル通信の両方での一般的な実装を示します。この例では、ホストアプリケーションは、シリアルモードまたはパラレルモードでパッシブモジュールとアクティブモジュールをサポートできます。

見やすくするために、この例では特定の信号を意図的に省略しています。



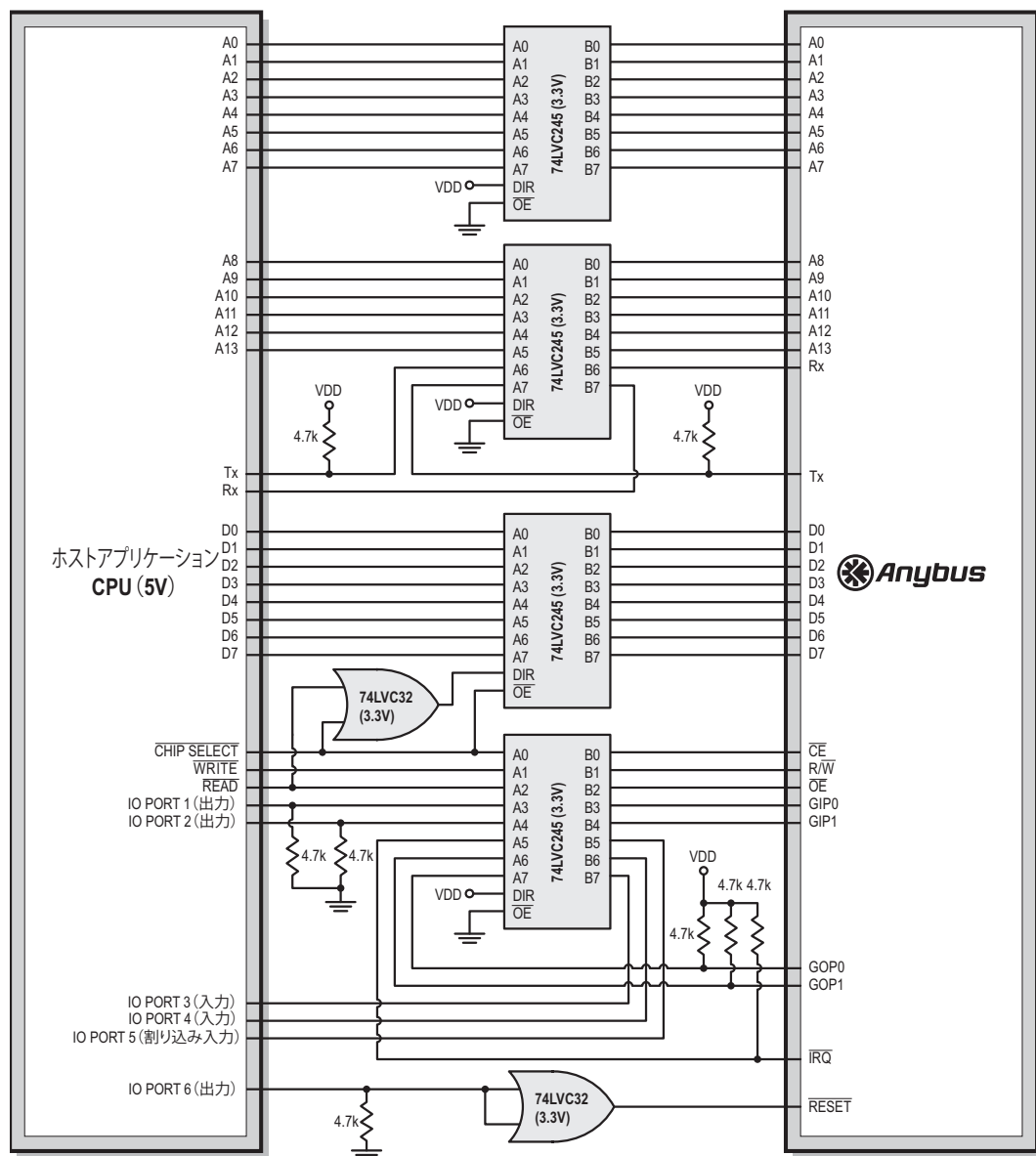
注意：多くの一般的なマイクロコントローラと同様に、この例の CPU 上の IO PORT ピンの方向は、電力投入時に決定されます。従って、信号のプルアップ/プルダウン抵抗には、'IO PORT (OUTPUT) n' と記されます。

A.5 5V 回路との接続

Anybus-CompactCom は 5V に対する耐性がありません。これは、5V 回路に基づいたシステムのモジュールに接続する場合、ある種のレベルシフティング回路が必要であることを意味します。混合電圧システムを設計する際に伴う問題をより良く理解するには、Texas Instruments の "Low-Cost, Low-Power Level Shifting in Mixed-Voltage (5V, 3.3V) Systems" (出版物：SCBA002A) を参照することが推奨されます。

下図の例では、Anybus モジュールへの信号をバッファリングするために、3.3V の電力が供給された 4 つの 74LVC245 バストランシーバを使用します。ホストアプリケーション CPU からの CHIPSELECT および READ 信号は、出力がデータバスをバッファリングする バストランシーバの方向を制御するために使用される、74LVC32 論理 'OR' ゲート（これにも 3.3V の電力が供給されている）に供給されます。

見やすくするために、この例では特定の信号を意図的に省略しています。



注意：多くの一般的なマイクロコントローラと同様に、この例の CPU 上の IO PORT ピンの方向は、電力投入時に決定されます。従って、信号のプルアップ/プルダウン抵抗には、'IO PORT (OUTPUT) n' と記されます。

A.6 電源供給での考慮事項

A.6.1 概要

Anybus-CompactCom プラットフォーム自体は、電力効率が非常に良くなるように設計されています。しかし、特定のネットワーキングシステムでの正確な電力要件は、実際のバス回路で使用されるコンポーネントによって大きく異なります。

ほとんどのシステムでは通常 250mA 未満の供給電流が必要ですが、特定の高性能ネットワーク（レガシー ASIC テクノロジーを使用する必要があるネットワーク）では、最大 500mA（まれに 1000mA）を消費する場合があります。

電源供給電子機器を設計する際の手助けとして、ネットワークはその電力消費量に基づいて次のクラスに分類されています。

- **クラス A**
このクラスには、250mA 未満の供給電流を消費するシステムが含まれます。
- **クラス B**
このクラスには、最大 500mA の供給電流を消費するシステムが含まれます。
- **クラス C**
このクラスには、最大 1000mA の供給電流を消費するシステムが含まれます。

次の表に、現在サポートされているネットワーキングシステムとその対応クラスを示します。

ネットワーク	クラス A	クラス B	クラス C
CANopen	Yes	Yes	Yes
DeviceNet			
Modbus RTU			
Profibus DP-V1			
RS232（パッシブ）			
RS422/485（パッシブ）			
USB（パッシブ）			
Ethernet/IP			
Profibus DP-V0			
CompoNet			
Profinet			
Modbus-TCP			
BACnet MSTP			
Bluetooth（パッシブ）			
Sercos III	No		
EtherCAT			
および 2 ポート			
Ethernet/IP、2 ポート			
CC-Link			
BACnet/IP、2 ポート			
Modbus-TCP、2 ポート			
ControlNet		No	

例：

クラス A の要件 (250mA) を満たすように設計された電源は、クラス A に属する全てのネットワークをサポートできますが、クラス B および C のネットワークはサポートできません。

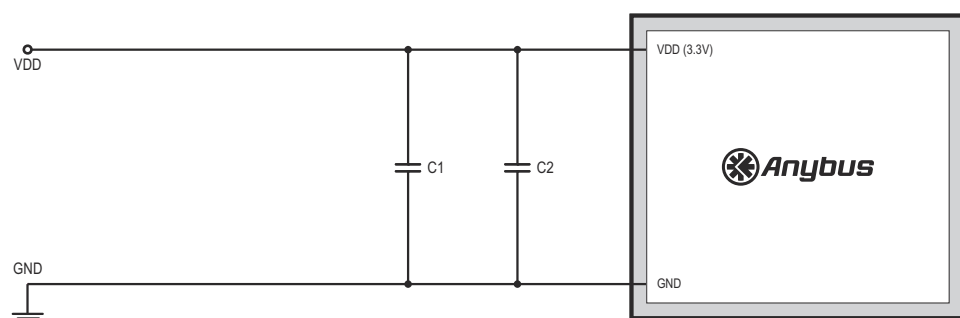
クラス C の要件を満たすように設計された電源は、全てのネットワークをサポートできます。

A.6.2 バイパス静電容量

電源入力には、高周波ノイズ抑圧に対する十分なバイパス静電容量がなければなりません。したがって、電源入力の近くに余分のバルクコンデンサを追加することが推奨されます。

基準	値 (セラミック)
C1	22 μ F / 6.3V
C2	100nF / 16V

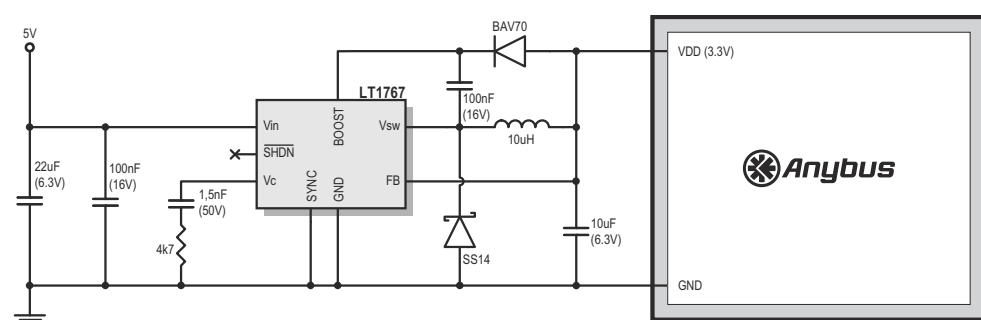
例：



A.6.3 3.3V のレギュレーション

次の例では、Linear Technology の LT1767 を使用して、モジュールに 3.3V の安定した電源を供給します。この例で、コンデンサは全てセラミックタイプです。

例：

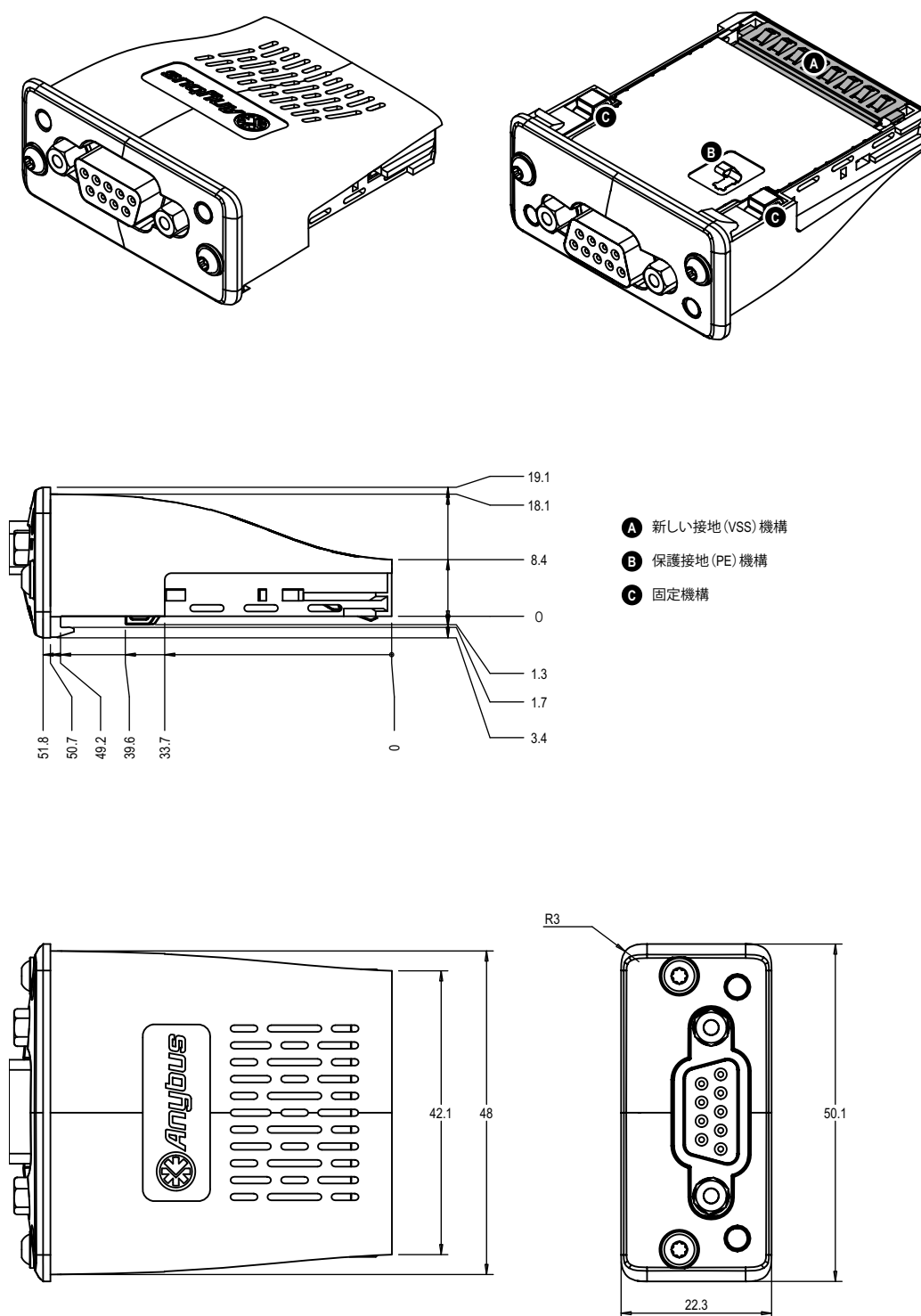


注意：この例に関する詳細については、LT1767 のデータシート (Linear Technology) を参照してください。

B. メカニカル仕様

B.1 概要

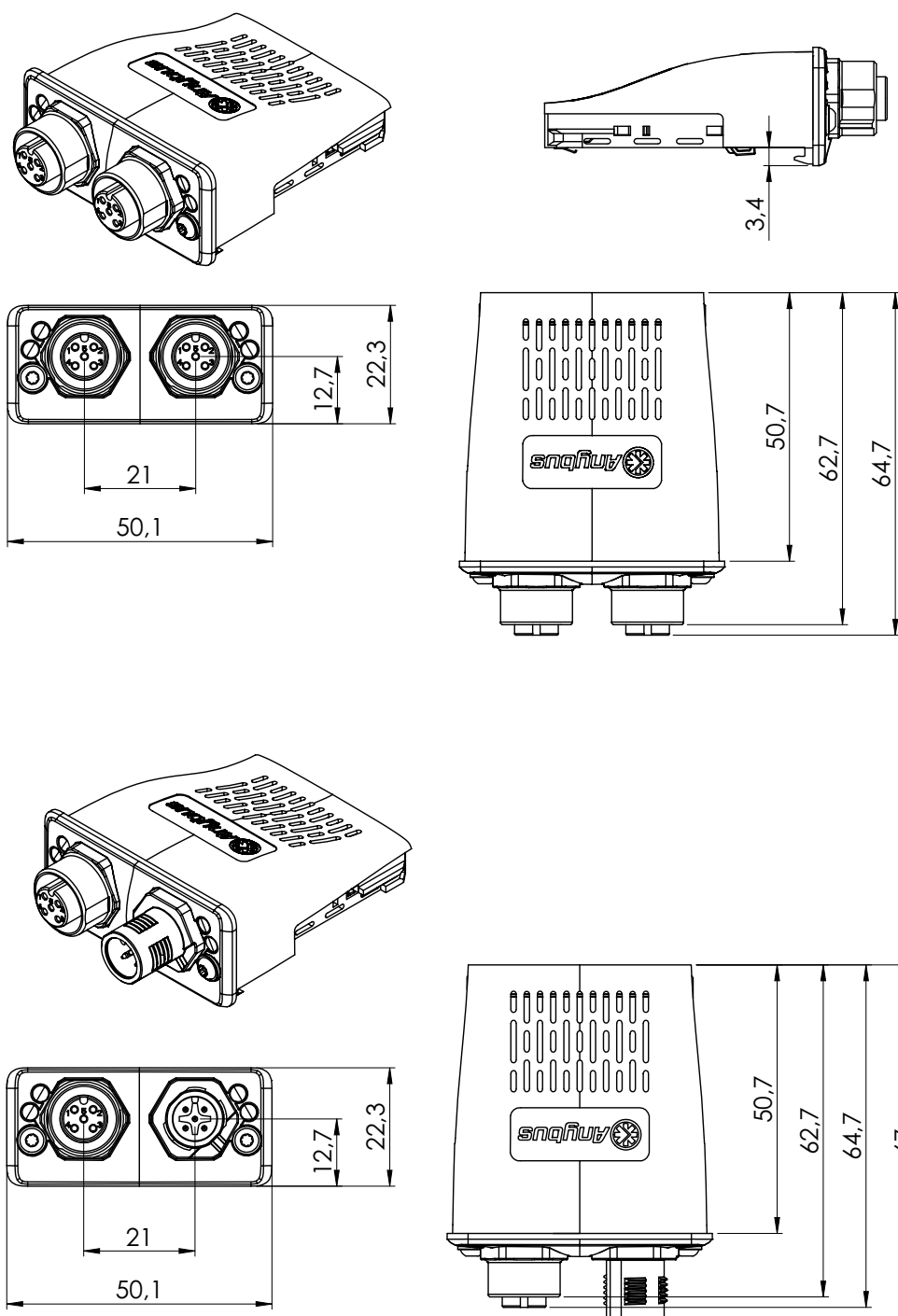
注意：下記の数値の単位はミリメートルです。数値には $\pm 0.20\text{mm}$ のトレランスが含まれています。



B.2 M12 コネクタ

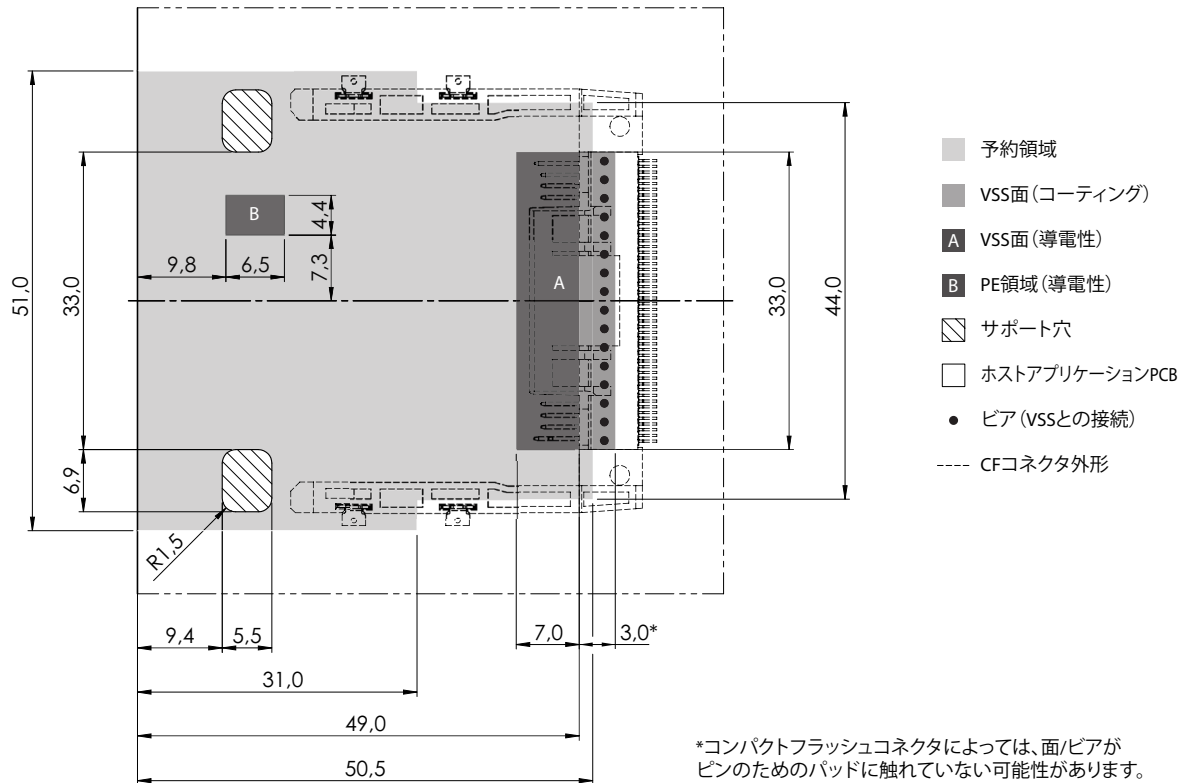
M12 コネクタを搭載したモジュールには、2つのメスコネクタを搭載したものとメスコネクタ、オスコネクタそれぞれ1つずつ搭載したものがあります。

注意：下記の数値の単位はミリメートルです。数値には $\pm 0.10\text{mm}$ のトレランスが含まれています。



B.3 推奨フットプリント

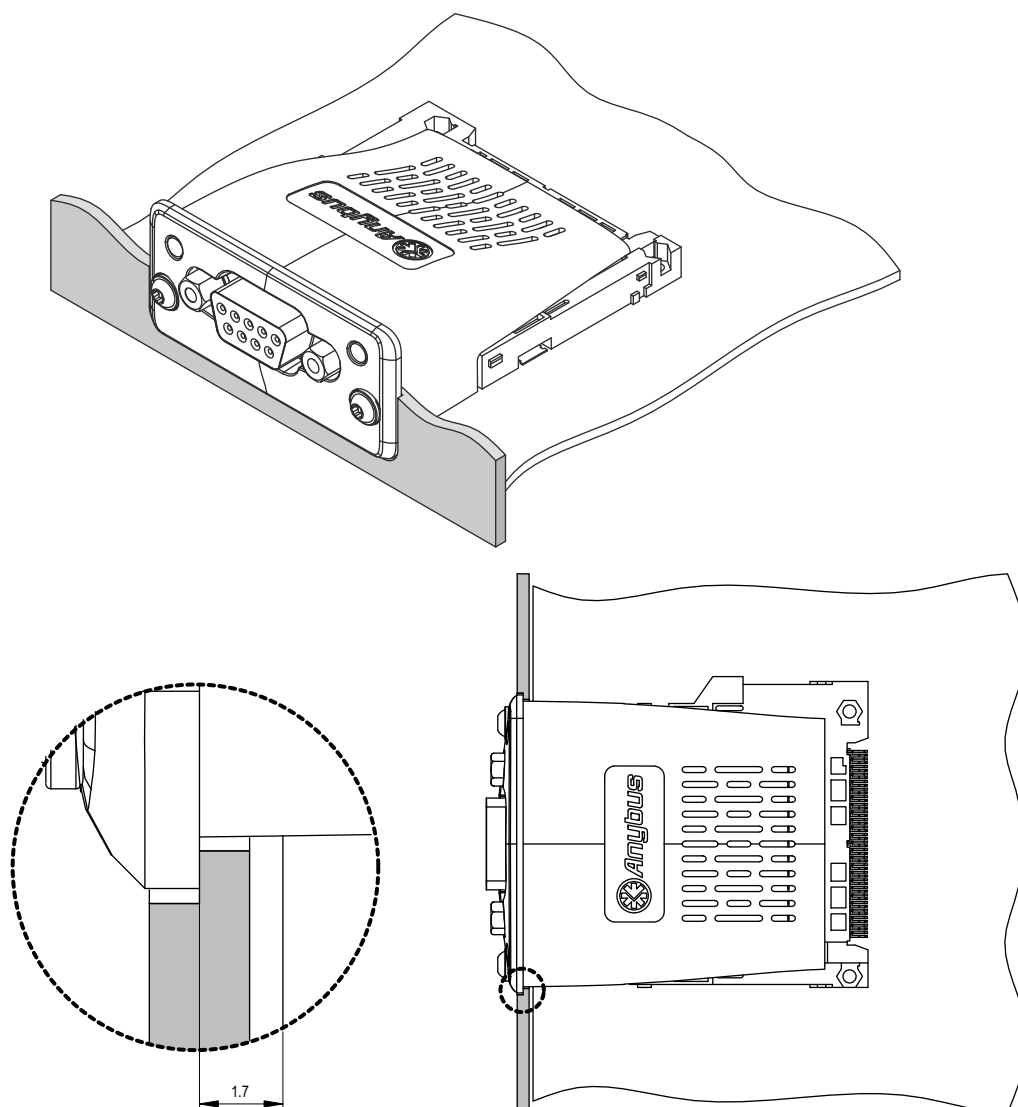
注意：下記の数値の単位はミリメートルです。数値には $\pm 0.10\text{mm}$ のトレランスが含まれています。



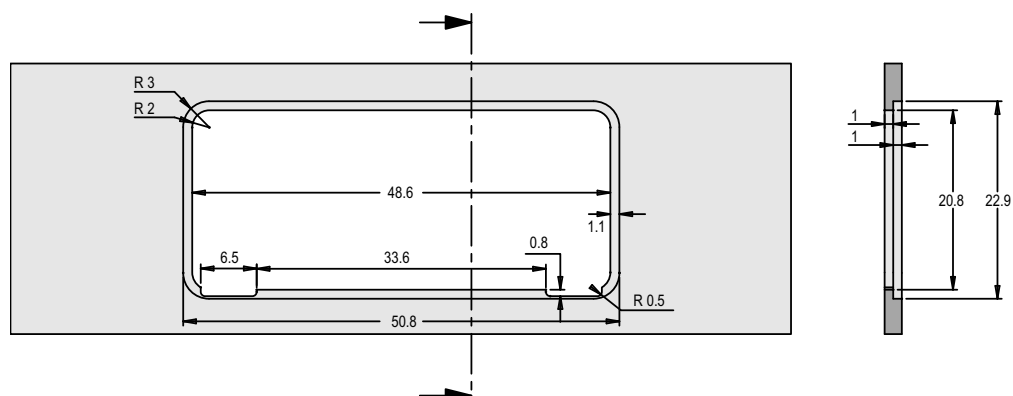
領域	説明
予約領域	絶縁とメカニカル互換性を保証するために、この領域はコンポーネントと信号線が完全に存在しない状態に保つように強く推奨されます。 いかなる状況においても、コンポーネント、ビアホール、または信号線は、Anybus モジュールに面した PCB レイヤの上に配置してはなりません。この要件に従わない場合、EMC/EMI の問題、メカニカル互換性の問題、または短絡が発生する可能性があります。
PE 領域 (導電性)	適切な EMC の挙動を実現し、異なるケーブル遮蔽規格をサポートするために、この領域にスズめっきを施し（できればホットエアレベリング技術を使用する）、保護接地と安定した低インピーダンスの接続を行う必要があります。
VSS 面 (コーティング)	この領域の正確な形状は、CompactFlash コネクタの特性によって異なります。しかし、次の基本的な設計ルールに従うことが重要です。 <ul style="list-style-type: none"> 面は連続していて、VSS と安定した低インピーダンスの接続状態にある必要があります（できれば、図に示すように、少なくとも 16 個のピアを使用）。 VSS との接続は、上図のように、CompactFlash コネクタの下に配置する必要があります（図を参照）。 面はコネクタを通して信号経路に従う必要があります。 導電性の部分は、できればホットエアレベリング技術を使用して、スズめっきを施す必要があります。
VSS 面 (導電性)	
サポート穴	これらの穴は、モジュールをホストアプリケーションに固定するために、固定機構によって使用されます。

B.4 ハウジングの準備

注意：下記の数値の単位はミリメートルです。数値には $\pm 0.10\text{mm}$ のトレランスが含まれています。



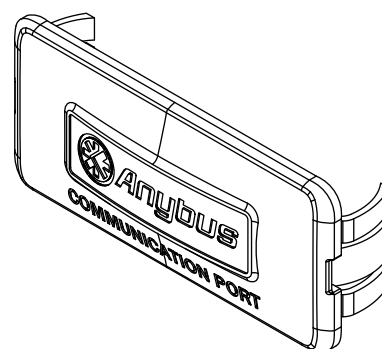
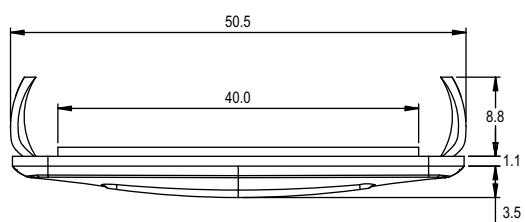
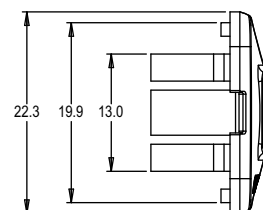
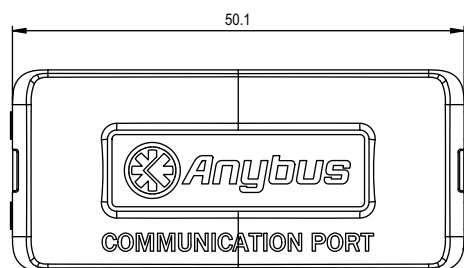
正面



B.5 スロットカバー

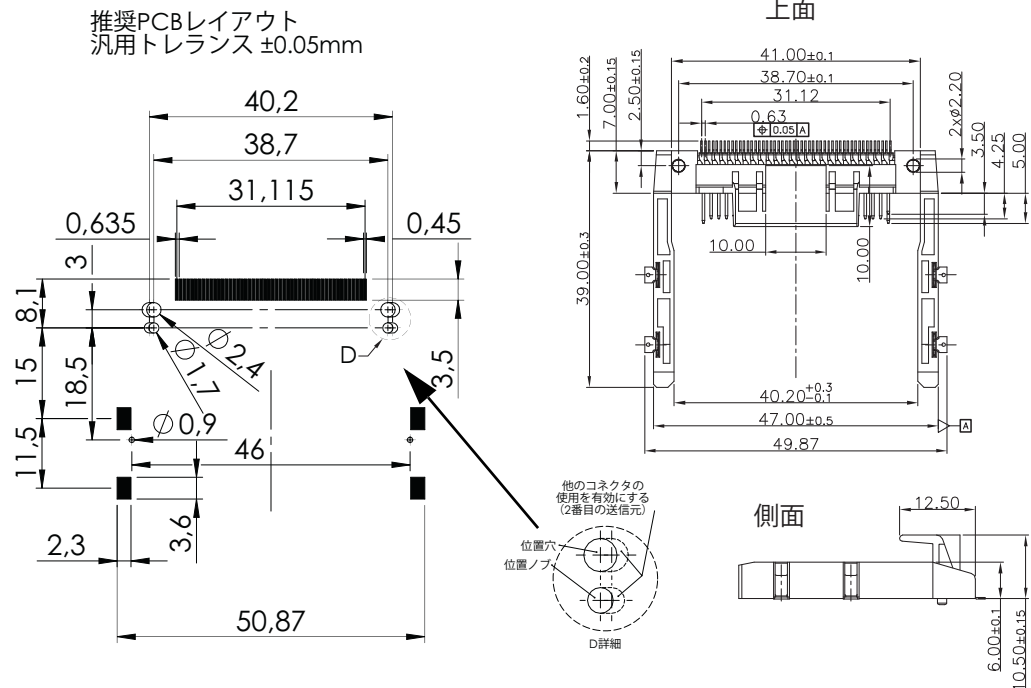
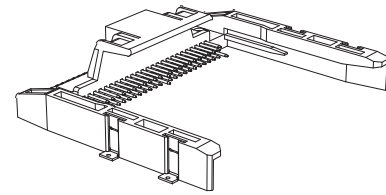
HMS は "ブラインド" スロットカバーを供給できます。このスロットカバーは、Anybus-CompactCom スロットが使用されていないときにそれを覆うために使用されます。これにより、Anybus-CompactCom モジュールは、製造中に取り付けるのではなく、エンドユーザーのオプションとして供給することができます。

注意：下記の数値の単位はミリメートルです。数値には $\pm 0.10\text{mm}$ のトレランスが含まれています。



B.6 ホストコネクタ

Anybus CompactCom は、コンパクトフラッシュコネクタをアプリケーションコネクタとして使用するように設計されています。HMS は、取り付けを簡素化し、Anybus CompactCom モジュールの安全で安定した接続を実現するように設計されたホストコネクタを提供しています。下図は、コネクタの寸法および PCB レイアウトに必要な情報を示しています。



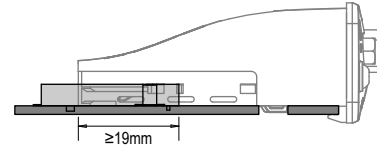
なお、他のコネクタを使用する場合は、PCB に楕円穴を開けることをお奨めします。

警告：他のコネクタの寸法がこの設計に適合することを必ず確認してください。

メーカー	部品 No.	Web
HMS Industrial Networks	SP1137	詳細については、Anybus CompactCom (www.anybus.jp) のサポートページを参照してください。

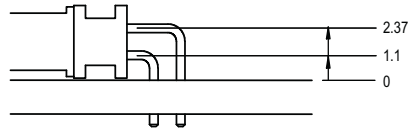
B.6.1 ホストコネクタでの考慮事項

他のコネクタを使用する場合は、以下の点を考慮してください。



誤挿入を防ぎ、接地機構を意図したとおりに機能させるために、十分な長さ（できれば 19mm より長く）のガイドレールとともにコネクタを使用するか、同様のメカニカルソリューションを備えてください。

コネクタから PCB までの距離は、下図に準拠させてください。



はんだ接合などによるメカニカルなひずみを最小限に抑えるために、ホストアプリケーション基板にねじで留めることができるコネクタを使用することをお奨めします。

以下のコネクタは、Anybus-CompactCom で使用可能であることが確認されています。

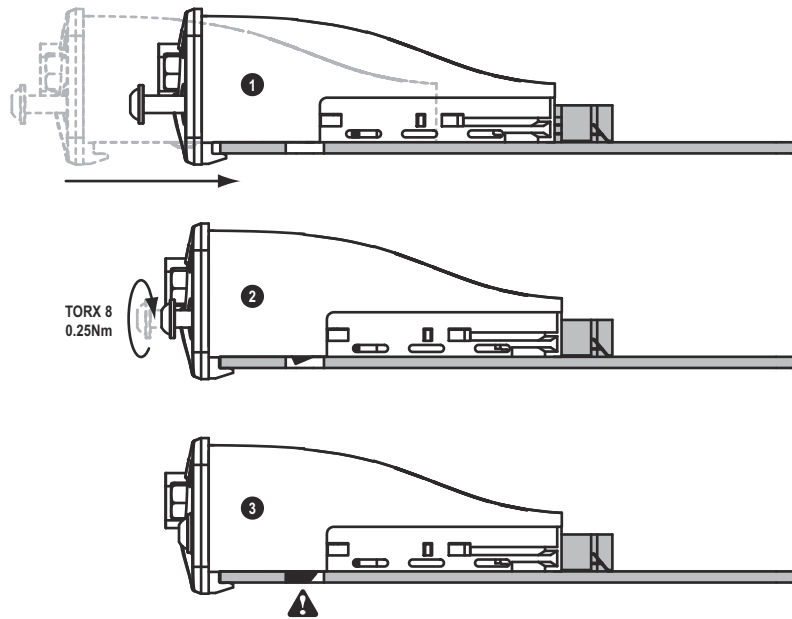
メーカー	部品 No.	Web
Tyco	1734451-1	www.tycoelectronics.com
AllConnectors	101D-TAAB-R	www.allconnectors.de
Suyin	127531MB050XX04NA	www.suyin.com 、 www.suyin-europe.com 、 www.suyinusa.com
Harwin	M504-8815042 M504-8825042	www.harwin.com 注意： このコネクタの固定ピン用の穴の寸法は 1.8mm です。つまり、上図に示す寸法より少し大きくなっています。

B.7 固定機構

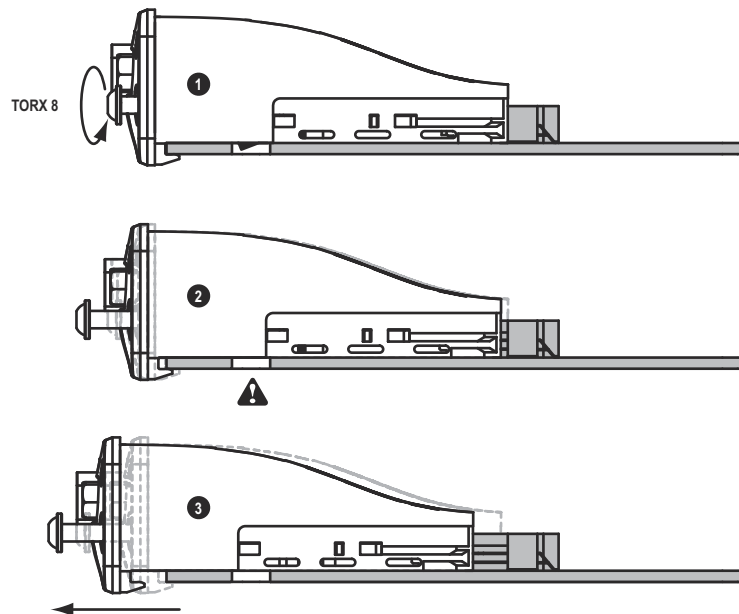
注意 1： 固定機構をサポートするには、ホストアプリケーション PCB は、1.60 (±10%) mm の厚さである必要があります。

注意 2： 推奨される端子締め付けトルクは、0.25Nm です。

固定



取り外し



重要： モジュールを最終製品に固定する場合、力を加える前に、Anybus モジュールが CompactFlash ソケットに適切に挿入されていることを確認します。位置合わせ不良の状態ですら取り扱ったり過度の力を加えた場合、Anybus-CompactCom モジュールや最終製品にメカニカルな損傷が発生する可能性があります。

C. 技術仕様

注意：本章で規定されている特性は、特に断りがない限り全ての Anybus-CompactCom モジュールに適用されます。本章に記載されている内容との差異については、各ネットワークに関する Appendix で個別に規定されています。

C.1 環境

動作温度

アクティブモジュール : -40 ~ 70°C (-40 ~ 158°F)

パッシブモジュール : -40 ~ 70°C (-40 ~ 158°F)

(IEC 60068-2-1 および IEC 60068-2-2 に従ってテストを実施)

保存温度

アクティブモジュール : -40 ~ 85°C (-40 ~ 176°F)

パッシブモジュール : -40 ~ 85°C (-40 ~ 176°F)

(IEC 60068-2-1 および IEC 60068-2-2 に従ってテストを実施)

湿度

アクティブモジュール : 5 ~ 95%、結露なきこと

パッシブモジュール : 5 ~ 95%、結露なきこと

(IEC 60068-2-30 に従ってテストを実施)

C.2 衝撃と振動

- 衝撃試験、IEC 68-2-27 正弦半波 30g、11ms、相互に垂直な 3 つの各方向に 3 つの正の衝撃と 3 つの負の衝撃を与える
- 衝撃試験、IEC 68-2-27 正弦半波 50g、11ms、相互に垂直な 3 つの各方向に 3 つの正の衝撃と 3 つの負の衝撃を与える
- 正弦波振動、IEC 68-2-6 10 ~ 500Hz、0.35mm、5g、1oct/min、相互に垂直な 3 つの各方向に 10 ダブルスウィープを与える

C.3 電気的特性

動作条件

シンボル	パラメータ	ピンのタイプ	条件	最小	代表値	最大	単位
V _{DD}	Supply Voltage (DC)	PWR	-	3.15	3.30	3.45	V
	Ripple (AC)			-	-	±100	mV
V _{SS}	Ground reference			0.00	0.00	0.00	V
I _{IN}	Current consumption ^a		クラス A	-	-	250	mA
			クラス B	-	-	500	mA
			クラス C	-	-	1000	mA
V _{IH}	Input High Voltage	I、BI	-	0.7×V _{DD}	-	V _{DD} + 0.2	V
V _{IL}	Input Low Voltage			-0.2	-	0.2×V _{DD}	V
I _{OH}	Current, Output High	O、BI	-	-4.0	-	4.0	mA
I _{OL}	Current, Output Low						
V _{OH}	Output High Voltage		I _{OH} = -4mA	2.4	-	-	V
V _{OL}	Output Low Voltage		I _{OL} = 4mA	-	-	0.4	V

a. A-26 “電源供給での考慮事項” も参照してください。

I = 入力, CMOS (3.3V)

O = 出力, CMOS (3.3V)

BI = 双方向、トライステート

PWR = 電源供給入力

絶縁

ホスト、ネットワーク、および PE 間の PCB の絶縁距離（EN 60950-1、汚染度 2、絶縁グループ IIIb に準拠）：

絶縁バリア	動作電圧 / 過渡電圧		距離	
	沿面	クリアランス	外部	内部
ホストと PE の間	250V/2500V	250V/2500V	2.5mm	0.4mm
ホストとネットワークの間	250V/2500V	250V/2500V	2.5mm	0.4mm

保護接地とシールド

全ての Anybus-CompactCom モジュールには、各ネットワーク標準に従って設計されたケーブルシールドフィルタがあります。これをサポートするには、ホストアプリケーションでは、導電性の領域が B-28 “メカニカル仕様” に示すような保護接地（PE 接続パッド）に接続されている必要があります。

HMS は、この要件が満たされていないかぎり、適切な EMC の挙動を保証できません。

C.4 法的規制への適合

EMC への適合 (CE)

Anybus-CompactCom (ABCC) は組み込みアプリケーションのコンポーネントとみなされているため、最終製品として CE 認証できません。ただし、全てのモジュールがその設置において EMC 指令に準拠している場合、ABCC ファミリは一般的な設置においてプリコンプライアンステスト済みです。

一度最終製品が ABCC モジュールのいずれかを使用した EMC 試験に合格すると、プリコンプライアンステストの概念から、ABCC ファミリの同じタイプの他のインターフェース (1-5 “パッシブとアクティブ” を参照) は、さらに EMC 試験を受けることなくその製品に組み込むことができます。

EMC 指令 2004/108/EC に準拠するために、次の規格に従って、プリコンプライアンステストが行われました。

- **エミッション : EN61000-6-4**
 - EN55011 放射妨害波
 - EN55011 伝導妨害波
- **イミュニティ : EN61000-6-2**
 - EN61000-4-2 静電気放電イミュニティ
 - EN61000-4-3 放射無線周波電磁界イミュニティ
 - EN61000-4-4 電氣的ファストトランジェントバーストイミュニティ
 - EN61000-4-5 サージイミュニティ
 - EN61000-4-6 伝導性イミュニティ

全ての ABCC モジュールは上記の規格を通して EMC 指令に従って評価されたので、これは ABCC ベースの製品を認証する際に顧客に対する基準として役立ちます。

UL/c-UL 準拠

認証はファイル E214107 の UL によって文書化されました。