

User Manual Anybus® X-gateway

Doc: HMSI-27-265
Rev: 2.00



HALMSTAD • CHICAGO • KARLSRUHE • TOKYO • BEIJING • MILANO • MULHOUSE • COVENTRY • PUNE • COPENHAGEN

HMS Industrial Networks
Mailing address: Box 4126, 300 04 Halmstad, Sweden
Visiting address: Stationsgatan 37, Halmstad, Sweden

E-mail: info@hms-networks.com
Web: www.anybus.com

必ずお読みください

本ドキュメントは、Anybus X-gateway の機能を十分理解していただくためのものです。

本ドキュメントの読者は、ソフトウェア設計や通信システム全般に関して高い知識を備えていることが求められます。インターフェース特有の高度な機能を使用するには、ネットワークの内部詳細、およびネットワーク規格に関する十分な知識が必要です。本製品のユーザーは、必要な規格を入手して十分な知識を得るか、または規格に関する知識を必要としない範囲で本製品を使用してください。

責任の範囲

本マニュアルは細心の注意を払って作成されています。誤字や脱字があった場合は、HMS Industrial Networks AB にお知らせください。本ドキュメントに記載されているデータや図表は、何ら拘束力を持ちません。HMS Industrial Networks AB は、製品開発に継続的に取り組むという自社のポリシーに基づき、製品に変更を加える権利を留保します。本ドキュメントの内容は予告なく変更される場合があります。また、本ドキュメントの内容は、HMS Industrial Networks AB による何らかの保証を表明するものではありません。HMS Industrial Networks AB は、本ドキュメント内の誤りについて一切の責任を負いません。

本製品は様々な用途に応用可能です。本装置のユーザーは、必要なあらゆる手段を通じて、本装置の用途が適用される法令、規則、規約、規格の定める性能・安全性に関する要件をすべて満たしていることを検証しなければならぬものとします。

HMS Industrial Networks AB は、いかなる場合であっても、本製品のドキュメントに記載されていない機能やタイミング、機能の副作用によって生じた不具合について一切の責任を負いません。本製品のかかる側面を直接または間接に使用したことによって生じる影響（互換性の問題や安定性の問題など）は、本ドキュメントでは定義されていません。

本ドキュメントの例や図表は、説明のみを目的として使用されています。本製品の個々の使用においては様々なバリエーションや要件が存在するため、本ドキュメントの例や図表に基づいて本製品を使用したことに関して、HMS Industrial Networks AB は一切の責任を負いません。

知的所有権

本ドキュメントに記載されている製品に組み込まれた技術に関する知的所有権は HMS Industrial Networks AB に帰属します。この知的所有権には、米国およびその他の国における特許や出願中の特許が含まれます。

商標

Anybus® は、HMS Industrial Networks AB の登録商標です。その他の商標は、各所有者に帰属します。

警告： これはクラス A 製品です。ご家庭でお使いになる場合、電波障害を引き起こす場合があります。その場合は適切な措置をお取りください。

ESD に関する注意事項： 本製品では、ESD（静電気放電）による損傷を受けやすい部品が使用されています。ESD の管理手順に従わない場合、それらの部品が損傷するおそれがあります。本製品を扱う際は、静電気を管理するための予防措置を講じてください。この予防措置を怠った場合、本製品が損傷するおそれがあります。

目次

前書き	本ドキュメントについて	
	ドキュメント更新履歴.....	5
	リビジョンリスト.....	5
	表記と用語.....	5
	サポート.....	5
第1章	Anybus X-gateway について	
	はじめに.....	6
	機能概要.....	6
	外観.....	7
	取り付け.....	8
	DIN レールへの取り付け.....	8
	電源.....	8
	ネットワークの設定.....	8

第 2 章	基本動作	
	データ交換.....	9
	ステータスと診断.....	10
	<i>Status Word</i>	10
	<i>Live List</i> (マスターコンフィグレーションのみ).....	11
	ネットワーク固有のステータス.....	11
	ネットワークからのゲートウェイの制御.....	12
	<i>Control Word</i>	12
	ネットワーク固有の制御.....	12
	データマッピング.....	13
	エラー処理.....	14
第 3 章	Anybus Configuration Manager	
	概要.....	15
	X-gateway への通信の開始.....	16
	コンフィグレーションのダウンロードと変更.....	17
第 4 章	コネクタとケーブル	
	電源.....	18
	Gateway Config インターフェース (USB).....	18
Appendix A	機構図面	
Appendix B	技術仕様	
	電源.....	20
	保護接地とシールド.....	20
	温度.....	20
	相対湿度.....	20
	EMC への適合.....	20

P. 本ドキュメントについて

本ドキュメントは、Anybus X-gateway の各バージョンに共通の機能について理解していただくためのものです。なお、本ドキュメントではネットワークに特有の機能は扱っていません。当該機能の情報は、別ドキュメントの『X-gateway Interface Addendums』に収録されています。

本ドキュメントの読者は、通信システムに関する一般的な知識や、産業用ネットワークに関する詳細な知識を備えていることが求められます。各種ドキュメントなどに関する詳細については、www.anybus.com を参照してください。

P.1 ドキュメント更新履歴

P.1.1 リビジョンリスト

リビジョン	日付	作成者	章	説明
1.00	2004/04/02	PeP	すべて	初版
1.01	2005/02/14	PaL	5, 7, 8	リセットビット、オフセットビットのメインメニュー
1.02	2005/09/01	PaL	6, 7, 8	Control/Status および Live List のデフォルト設定を変更
1.10	2007/06/25	PeP	すべて	大幅な書き直し
1.11	2007/11/23	PeP	2	小規模な変更
1.12	2009/05/08	KeL	前書きおよび 2	小規模な変更
1.13	2011/02/07	KaD	3, B	小規模な変更
1.20	2013/01/21	SDa	1, 2	小規模な訂正。新規ドキュメントテンプレート
2.00	May 2014	SDa	複数	新規ハードウェアおよび Anybus Configuration Manager

P.2 表記と用語

本マニュアルでは以下の表記を使用します。

- 番号付きリストは手順を表します。
- 番号なしリストは情報を表します。手順ではありません。
- ‘ゲートウェイ’ および ‘X-gateway’ は Anybus X-gateway を表します。
- 16 進数は NNNNh の形式で表します。ここで、NNNN は 16 進の値を表します。
- 本ドキュメントにおけるすべての測定値は、特に指定がない限り許容誤差 $\pm 0.25\text{mm}$ です。
- 16/32 ビットの値は、特に指定がない限り、通常、Motorola (ビッグエンディアン) 形式で格納されます。
- “バイト” は常に 8 ビットの並びを表します。

P.3 サポート

お問い合わせ情報とサポートに関する情報は、www.anybus.jp/support のページをご覧ください。

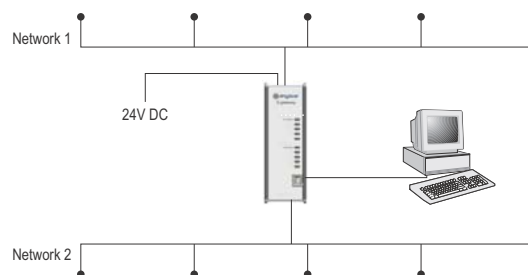
1. Anybus X-gateway について

1.1 はじめに

Anybus X-gateway は、異なる2つのネットワークをシームレスに接続するためのネットワークゲートウェイシリーズです。

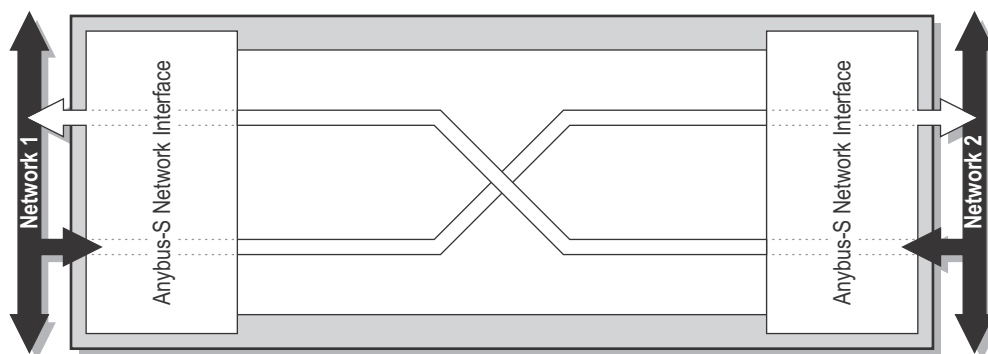
X-gateway は、特許技術である Anybus テクノロジーを使用しており、世界各国の主要な産業用オートメーション製品メーカーに導入されている、実績のある産業用通信ソリューションです。

X-gateway では、マスターとスレーブ両方の機能及び Ethernet 機能を持ったゲートウェイが用意されており、一般的なゲートウェイよりもさらに高いコンセプトを備えた製品になっています。



1.2 機能概要

X-gateway には、インテリジェントゲートウェイプラットフォームで相互に接続された、2つの Anybus-S ネットワークインターフェースが内蔵されています。このプラットフォームは、以下に示すように、あるネットワークから別のネットワークに（またはその逆方向に）データを転送します。この設計により、マスターかスレーブかにかかわらず、ほぼすべてのネットワークシステムを組み合わせることが可能です。

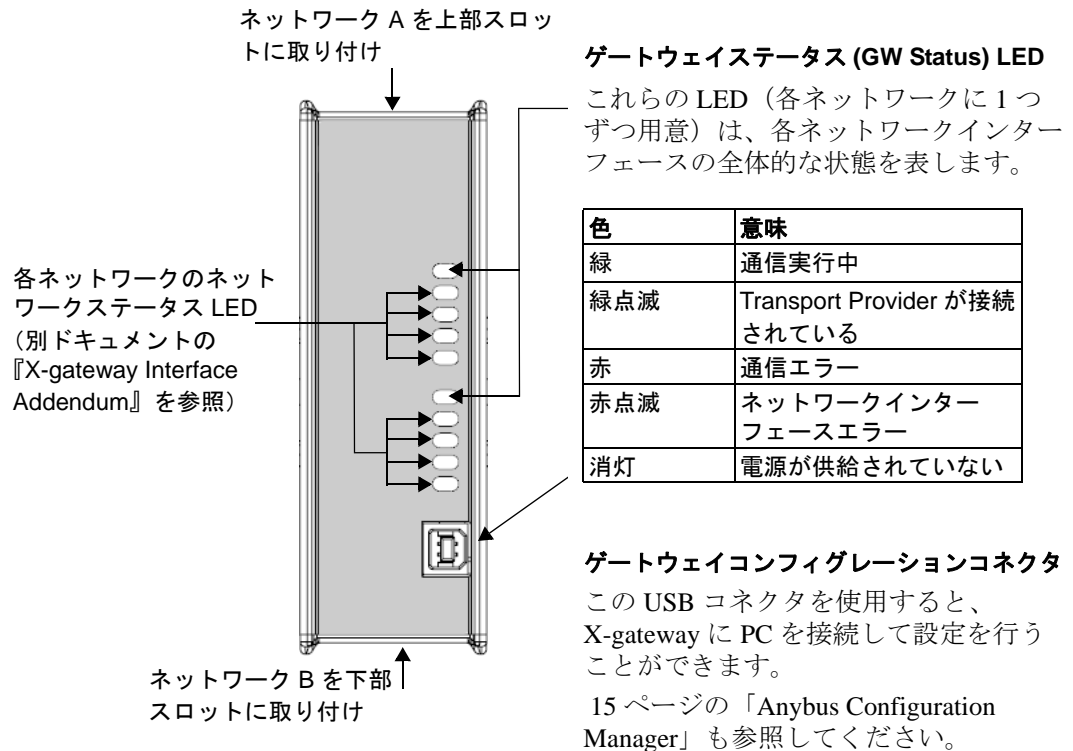


注：本ドキュメントでは、特定のネットワークの機能に関する説明は行っておりません。当該情報は、別ドキュメントの『X-gateway Interface Addendums』に収録されています。

1.3 外観

X-gateway プラットフォームは柔軟性の高い設計であり、各ネットワークインターフェースをユニット上部または下部に取り付けることが可能です。なお、どちらに取り付けるかにより、実装されるスイッチとネットワークコネクタの向きが変わります。

前面図



上面パネル

Anybus X-gateway の上面パネルには、取り付けられたネットワークに固有のコネクタやスイッチが配置されています。詳細については、別ドキュメント『X-gateway Interface Addendum』を参照してください。

このパネルには、ユニットの電源コネクタも用意されています。18 ページの「電源」も参照してください。



下面パネル



Anybus X-gateway の下面パネルには、取り付けられたネットワークに固有のコネクタやスイッチが配置されています。

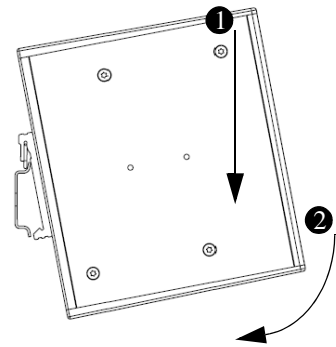
1.4 取り付け

1.4.1 DIN レールへの取り付け

X-gateway は、DIN レールに取り付けることが可能です。適切な EMC 動作を保証するため、DIN レールを保護接地に接続してください。

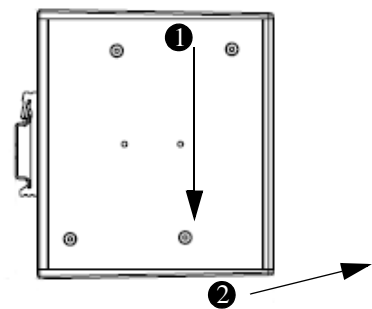
取り付け

X-gateway を DIN レールに固定するには、図のように X-gateway を DIN レールのコネクタに合わせます。上部をしっかりと押し (1)、下部を所定の位置まで押し込みます (2)。



取り外し

X-gateway を DIN レールから外すには、上部をしっかりと押し (1)、下部をレールから引き離します (2)。



1.4.2 電源

X-gateway は、安定化された 24VDC $\pm 20\%$ の電源が必要です。電源は、2 極のネジ式プラグコネクタから供給します。

なお、このコネクタには極性があります。極性を間違えると製品が正しく動作しません。また、極性を間違えると製品が損傷する恐れがあります。



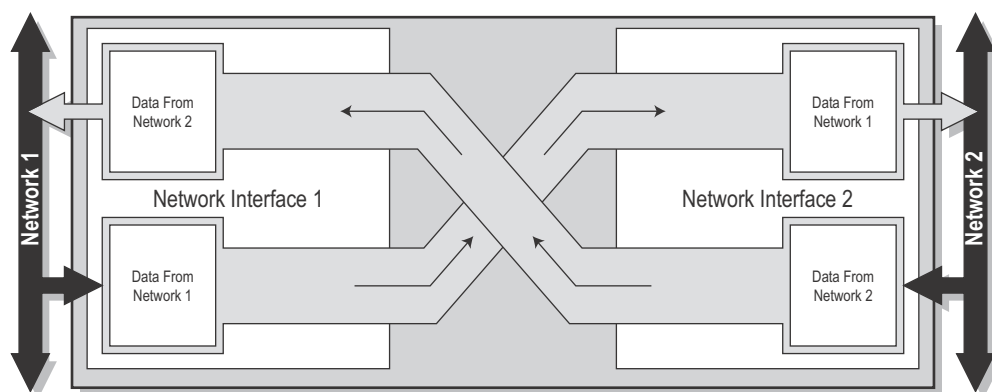
1.4.3 ネットワークの設定

ネットワーク固有の設定手順については、各製品の『Interface Addendum』に別途記載されています。

2. 基本動作

2.1 データ交換

2つのネットワークの各インターフェイスは、2つのバッファを介してネットワーク上のデータを交換します。**X-gateway** は、これらのバッファ間のデータを以下のように転送します。なお、この処理はネットワークのデータ交換とは別に行われます。**X-gateway** は、(可能であれば) データの一貫性を保証しますが、2つのネットワークを同期させるための仕組みは内蔵していません。



各バッファは最大 512 バイトのデータを保持できます。これは、各方向に交換可能なバイト数の理論上の最大値です。なお、交換可能な実際のバイト数は、ネットワークに大きく依存します。

このバッファは、ネットワーク I/O として使用されるだけでなく、ネットワークのステータス情報へのアクセスや、ゲートウェイの各種制御にも使用されます。こうした情報には、全般的な診断情報 (Status Word) やアクティブなスレーブのリスト (Live List)、その他ネットワークに固有のステータス情報などがあります。データ交換の開始/停止や、必要に応じてゲートウェイのリセットを行うには、専用の Control Word を使用します。

多くのネットワークは、高速で周期的な I/O と、速度が要求されない非同期データを区別しています。これは、**X-gateway** や実装されたネットワークインターフェイスがどのようにデータを処理するかにも関わってきます。

交換されるデータの量や、コントロール/ステータス機能の使い方は、**Gateway Config** インターフェイスを用いてネットワークごとに指定します。すなわち、インターフェイスに最大 512 バイトまで転送可能であっても、ネットワーク上で実際に交換可能なデータ量は、ネットワークインターフェイス自身の設定によって決まります。これは、一見論理的ではないように思えますが、こうすることで、ネットワーク固有の要求や制約にかかわらずデータ交換を行えるようにしているのです。

なお、利用可能なコントロール/ステータス機能は、**X-gateway** の実際のコンフィギュレーションに大きく依存します。また、各種データに対して使用される用語と定義は、ネットワーク システムによって大きく異なります。本ドキュメントでは、そうしたデータを区別せずに、'I/O データ' (高速な周期的データ) および 'パラメータデータ' (低速な非周期的データ) と呼びます。

下記も参照してください。

- 10 ページ「ステータスと診断」
- 12 ページ「ネットワークからのゲートウェイの制御」
- 13 ページ「データマッピング」

2.2 ステータスと診断

2.2.1 Status Word

X-gateway は、オプションで、Status Word による稼働中ステータス情報や診断情報を提供します。この機能はデフォルトでは無効化されていますが、Gateway Config インターフェース経由でネットワークごとに有効にすることができます。

Status Word の内容：

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
ゲートウェイサイクルカウンター				ゲートウェイエラーカウンター				(予約)				マスターモード		Init	Run
(MSB)												(LSB)			

- **ゲートウェイサイクルカウンター**

この4ビットのカウンターは、ゲートウェイサイクルが成功するたびに、すなわち、ネットワークインターフェース間でデータが正しく転送されるたびに加算されます。
- **ゲートウェイエラーカウンター**

この4ビットのカウンターは、ゲートウェイのスループットが100msを超えるたびに加算されます。
- **マスターモード¹**

このビットは、実装されているマスターの現在の状態を他のネットワークに通知します（マスター/スキャナ側ではこのビットは使用できません）。

このビットの厳密な定義は、対象のネットワークによって異なります。詳細については、実装されているマスター/スキャナの『Interface Addendum』を参照してください。
- **Init**

このビットは、他方のネットワークインターフェースが以下のいずれの状態に初期化されたかを表します。

 - 1: 他方のネットワークインターフェースが正しく初期化された
 - 0: 他方のネットワークインターフェースを初期化できなかった
- **Run**

このビットは、他方のネットワークにおいて以下のいずれの状態でもデータが交換されているかを表します。

 - 1: 他方のネットワークがオンライン/稼働中
 - 0: 他方のネットワークがオンラインでない/稼働していない

下記も参照してください。

- 12 ページ「ネットワークからのゲートウェイの制御」
- 16 ページ「Anybus Configuration Manager」

1. マスターコンフィグレーションのみ。

2.2.2 Live List (マスターコンフィグレーションのみ)

X-gateway は、オプションで、実装されているマスターに接続されたスレーブの動作状態のリストを提供します。このリストはマスターインターフェースによって作成され、各ゲートウェイサイクルにおいて他方のネットワークに転送されます。この機能はデフォルトでは無効化されていますが、Gateway Config インターフェース経由で有効にすることができます。

Live List の内容：

オフセット	ビット0	ビット1	ビット2	ビット3	ビット4	ビット5	ビット6	ビット7
0	スレーブ0	スレーブ1	スレーブ2	スレーブ3	スレーブ4	スレーブ5	スレーブ6	スレーブ7
1	スレーブ8	スレーブ9	スレーブ10	スレーブ11	スレーブ12	スレーブ13	スレーブ14	スレーブ15
2	スレーブ16	スレーブ17	スレーブ18	スレーブ19	スレーブ20	スレーブ21	スレーブ22	スレーブ23
3	スレーブ24	スレーブ25	スレーブ26	スレーブ27	スレーブ28	スレーブ29	スレーブ30	スレーブ31
4	スレーブ32	スレーブ33	スレーブ34	スレーブ35	スレーブ36	スレーブ37	スレーブ38	スレーブ39
5	スレーブ40	スレーブ41	スレーブ42	スレーブ43	スレーブ44	スレーブ45	スレーブ46	スレーブ47
6	スレーブ48	スレーブ49	スレーブ50	スレーブ51	スレーブ52	スレーブ53	スレーブ54	スレーブ55
7	スレーブ56	スレーブ57	スレーブ58	スレーブ59	スレーブ60	スレーブ61	スレーブ62	スレーブ63

- ビットが1にセットされている場合

スレーブが動作中。

(このビットの厳密な意味はネットワークによって異なります。マスターネットワークインターフェースについては、別ドキュメント『Interface Addendum』を参照してください)

- ビットが0にクリアされている場合

スレーブが停止中。

(このビットの厳密な意味はネットワークにより異なります。マスターネットワークインターフェースについては、別ドキュメント『Interface Addendum』を参照してください)

注1: マスターによっては64個以上のスレーブをサポートするものもありますが、Live List では1～64のノード番号のみ表示できます。

注2: EtherNet/IP スキャナインターフェースには、Live List の機能はありません。その代り、コネクションの設定状態や動作状態、エラーに関する統計情報を提供します。

下記も参照してください。

- 15 ページの「Anybus Configuration Manager」

2.2.3 ネットワーク固有のステータス

ネットワークインターフェースによっては、追加のレジスタやステータスリストが用意されています。詳細については、お使いの製品の『Interface Addendum』を参照してください。

2.3 ネットワークからのゲートウェイの制御

2.3.1 Control Word

Control Word の該当するビットを設定することで、X-gateway の一部の機能をネットワークから制御できます。

この機能はデフォルトでは無効化されていますが、Gateway Config インターフェース経由でネットワークインターフェースごとに有効にすることができます。なお、この機能を有効にした場合、X-gateway にデータ交換を開始させるにはいくつかの操作が必要となる場合があります。

Control Word の内容：

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0		
								Reset					マスターモード				
(MSB)															(LSB)		

- **マスターモード¹**

このビットは、実装されているマスターの現在の動作モードを他のネットワークから指定するのに使用します（マスター/スキャナ側ではこのビットは使用できません）。

このビットの厳密な定義は対象のネットワークによって異なります。ただし、Control Word を有効にした場合、ゲートウェイにデータ交換を開始させるには、対象のネットワークにかかわらずこのビットの値を設定する必要があります。

下記も参照してください。

- 16 ページの「Anybus Configuration Manager」
- 実装されているマスター/スキャナの『Interface Addendum』

- **Reset**

このビットはゲートウェイをリセットするために使用します

- 1: ゲートウェイを再起動し、両方のネットワークインターフェースを再初期化します。
- 0: (何も起こりません)

下記も参照してください。

- 10 ページの「ステータスと診断」
- 15 ページの「Anybus Configuration Manager」

2.3.2 ネットワーク固有の制御

インターフェースによっては、ネットワークからゲートウェイを制御するための追加の手段が用意されています。詳細については、お使いの製品の『Interface Addendum』を参照してください。

1. マスターコンフィグレーションのみ。

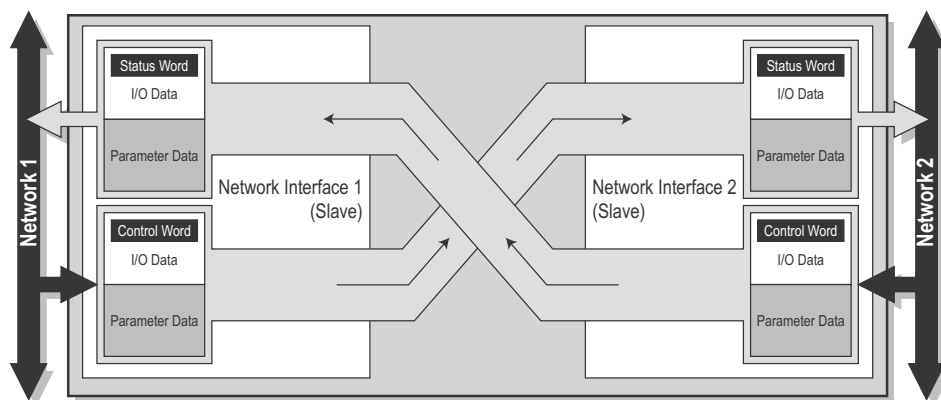
2.4 データマッピング

Control Word や Status Word、Live List（利用可能な場合）を有効にすると、実装されたネットワークインターフェースに対するデータマッピングが影響を受けます。

注：ネットワークにおける実際のデータ表現は、ネットワークによって大きく異なります。詳細については、お使いの製品の『Interface Addendum』を参照してください。

スレーブからスレーブへの標準的なゲートウェイのコンフィグレーション

以下の図は、スレーブからスレーブへの標準的なゲートウェイのコンフィグレーションにおいて、データがどのようにマッピングされるかを示しています。なお、この図に示されている Control Word および Status Word は、どちらのネットワークでも有効になっています。

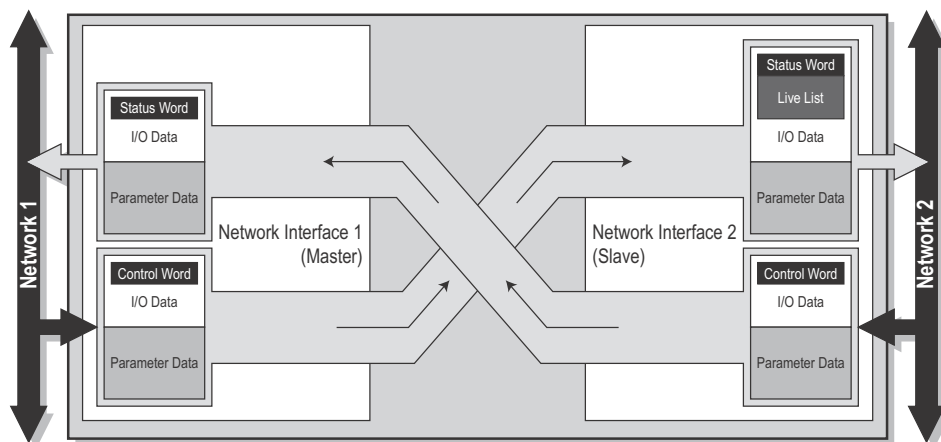


下記も参照してください。

- 10 ページ「ステータスと診断」
- 12 ページ「ネットワークからのゲートウェイの制御」

マスターからスレーブへの標準的なゲートウェイのコンフィグレーション

以下の図は、マスターからスレーブへの標準的なゲートウェイのコンフィグレーションにおいて、データがどのようにマッピングされるかを示しています。このマッピングは、上に示したスレーブからスレーブへのコンフィグレーションと同様ですが、実装されているマスターインターフェースに接続されたスレーブの動作状態を表す、Live List の機能が追加されています。



下記も参照してください。

- 11 ページ「Live List（マスターコンフィグレーションのみ）」

2.5 エラー処理

ネットワークがオフラインになった場合、多くの場合、他のネットワークに対して何らかの制御を行うことが推奨されます。X-gateway は、オフラインになったネットワークからのデータをフリーズ（現在の値を保持）またはクリア（ゼロに設定）することが可能です。

どちらの操作を行うかは、Gateway Config インターフェースから指定できます。

下記も参照してください。

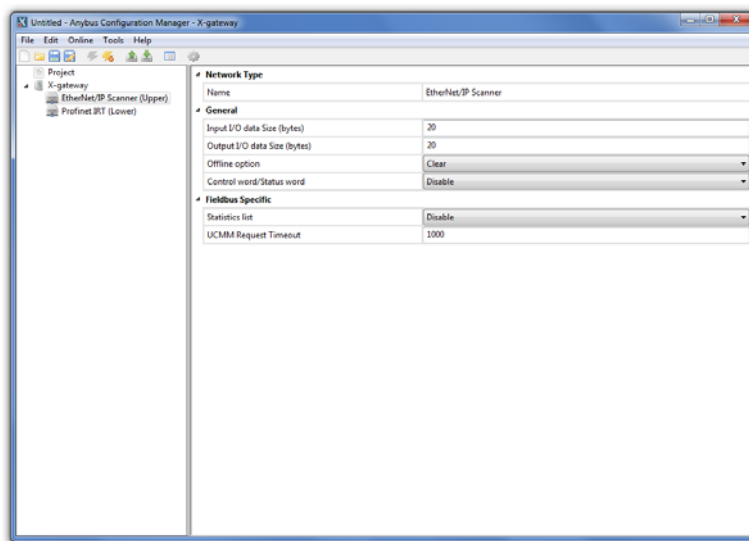
- 15 ページ「Anybus Configuration Manager」

3. Anybus Configuration Manager

3.1 概要

通常、X-gateway は非常に少ない作業で稼働させることができます。ただし、ネットワークはそれぞれ異なるため、特定のアプリケーションに合わせて設定の変更が必要になる場合があります。

設定を変更するには、Anybus Configuration Manager (ACM) を使用して、USB コネクタを介して X-gateway の設定にアクセスします。ACM は Windows 用ソフトウェアで、www.anybus.com から無償で入手できます。



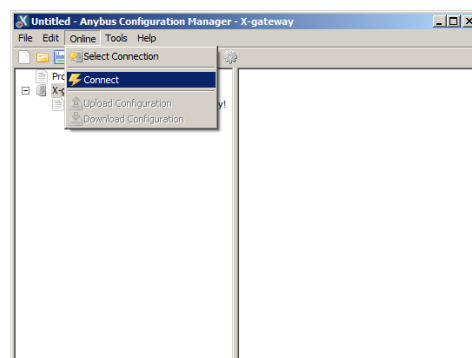
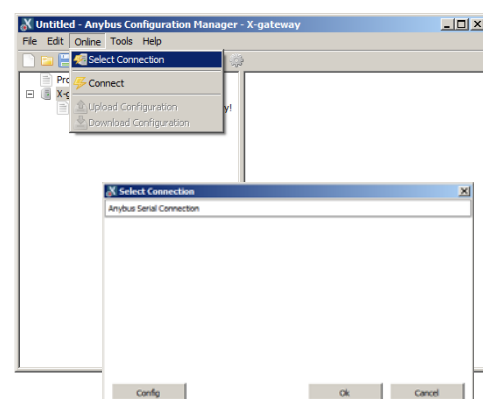
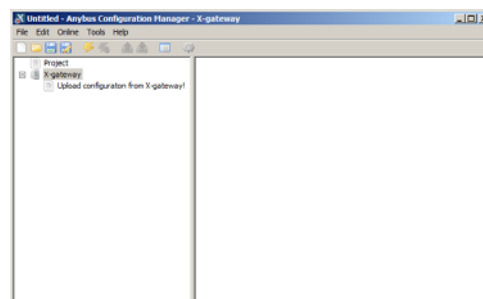
注：本ドキュメントでは、X-gateway のすべてのコンフィグレーションに当てはまる共通の手順のみ扱います（一部の例外あり）。ネットワーク固有の設定については、ACM から利用可能なオンラインヘルプに別途記載されています。

下記も参照してください。

- 18 ページ「Gateway Config インターフェース (USB)」

3.2 X-gateway への通信の開始

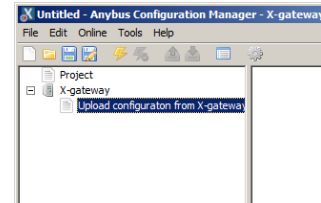
1. X-gateway の USB ポートと PC の USB ポートを USB ケーブルで接続します。
2. Anybus Configuration Manager を起動します。例に示すようなウィンドウが表示されます。
3. **[Online] >> [Select Connection]** メニューを開きます。
4. 表示されたコネクションリストから、使用するものを選択します。コネクションの設定が必要な場合は、**[Config]** ボタンをクリックします。
5. **[Connect]** をクリックしてコネクションを開きます。



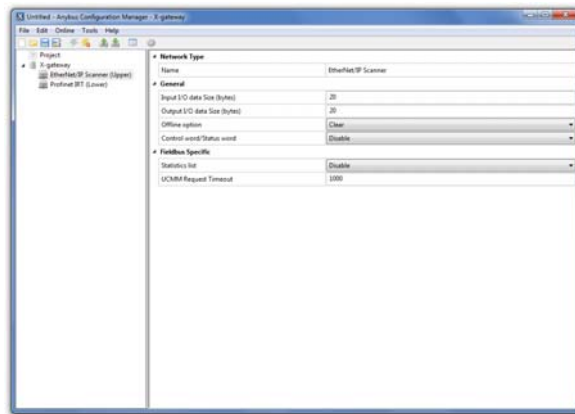
3.3 コンフィグレーションのダウンロードと変更

これで、Anybus Configuration Manager から X-gateway へのアクティブな接続が確立されました。以後、ユニットからインターフェースのコンフィグレーションをアップロード、表示、変更することが可能です。

1. **[Upload configuration from X-gateway]** をクリックします。



2. 現在のコンフィグレーションを読み込むと、それ以後、必要に応じて編集が行えるようになります。



3. コンフィグレーションを変更したら、**[Online>>Download Configuration]** を選択します。すると、新しいコンフィグレーションが X-gateway に保存されます。

新しいコンフィグレーションが正しく保存されたかどうかを確認するには、X-gateway から再度コンフィグレーションをアップロードします。

それぞれのネットワークインターフェースで利用可能な各設定についての詳細は、Anybus Configuration Manager のオンラインヘルプを参照してください。

4. コネクタとケーブル

4.1 電源

ピン	信号
-	グラウンド
+	+24V DC

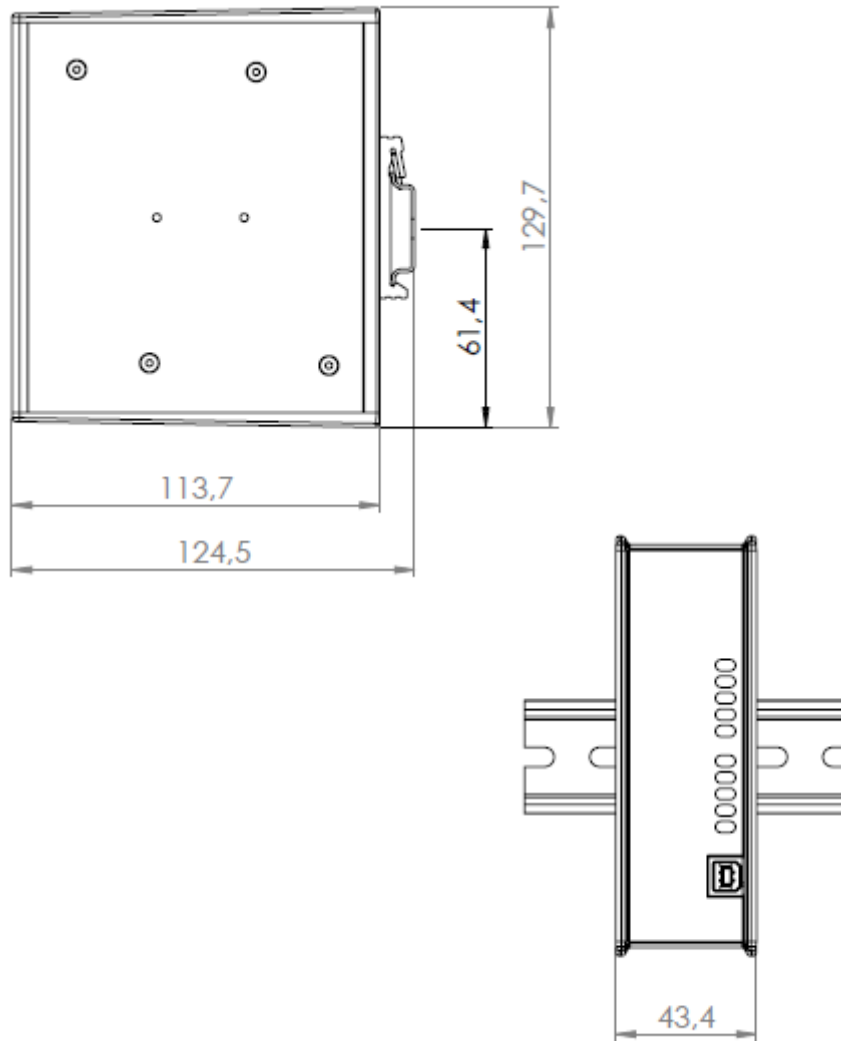


4.2 Gateway Config インターフェース (USB)

Anybus X-gateway のコンフィグレーションインターフェースは、前面パネルの USB-B ソケットを介して提供されます。

なお、その他の各ネットワーク固有のコネクタに関する詳細は、各ネットワークのドキュメントに記載されています。

A. 機構図面



B. 技術仕様

電源

X-gateway は、安定化された 24VDC $\pm 20\%$ の DC 電源が必要です。最大消費電力は 400mA (24VDC 使用時) です。標準消費電力は 200mA (24VDC 使用時) です。

保護接地とシールド

正しい EMC 動作を保証するため、DIN レールのコネクタを介して本製品を保護接地 (PE) に接続してください。

温度

動作時

Profinet IRT Fibre Optic: -25 ~ +50 °C

その他のモデル: -25 ~ +65 °C IEC-68-2-1 および IEC 68-2-2 に基づき試験を実施。

非動作時

-40 ~ +85 °C IEC-68-2-1 および IEC 68-2-2 に基づき試験を実施。

相対湿度

本製品は、相対湿度 5% ~ 95% (ただし結露しないこと) で使用するよう設計されています。

IEC 68-2-30 に基づき試験を実施。

EMC への適合

実装されているネットワークインターフェースは、以下の条件にて試験を行っています。

静電気放電	+/- 4 kV	EN 61000-4-2
RF 電磁界	10 V/m 80 MHz - 1 GHz 3 V/m 1,4 GHz - 2,0 GHz 1 V/m 2,0 GHz - 2,7 GHz	EN 61000-4-3
電気的ファストトランジェント	+/- 1 kV	EN 61000-4-4
サージ保護	+/- 1 kV	EN 61000-4-5
RF 伝導妨害	10 V/ms	EN 61000-4-6
放射 (距離 3m)	50 dB 30 MHz - 230 MHz 57 dB 30 MHz - 1 GHz	EN 55016-2-3