

BA3-CM20

RS485 Interface PAC

for Automation

マニュアル

(このページは空白です)

はじめに

本マニュアルは、Programming Automation Controller(以下、「本製品」および「コントローラ」)について説明しています。

ご使用になる前に本書をよくお読み頂き、正しくお使い下さい。

使用者

本製品の使用者はオートメーションに十分熟知した電気機器の専門技術者でPLCプログラムの知識が十分にあるものとします。

マニュアルについて

本マニュアルに記載されている記号、および共通注意事項は以下のとおりです。

記号説明

警告

取扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて死亡または重傷を受ける可能性が想定されることを示しています。

注意

取扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害だけの発生が想定されることを示しています。この注意に記載した事項でも状況により重大な結果に結びつく可能性があります。

補足

操作時のヒント、追加情報や補足事項を記載しています。

いずれも重要な内容を記載していますので厳守してください。

本マニュアルは必要ときに読めるよう大切に保管すると共に必ず最終ユーザまでお届けいただくようお願いいたします。

安全上のご注意

(ご使用前に必ずお読みください)

本製品のご使用の際には本マニュアルおよび関連マニュアルをよくお読みいただき安全に対しての十分な注意と配慮、および正しい取扱いをしていただくようお願いいたします。

設計上の注意事項

警告

- フィールドバスを含むネットワークが通信異常になったときの動作状態についてはそのネットワークに関連するマニュアルを参照してください。誤出力や誤動作により事故の恐れがあります。
- インターネット経由の外部機器からの不正アクセスに対してコントローラの安全を保つ必要があるときはユーザによる対策を盛り込んでください。
- 運転中のユーザアプリケーションやデータを変更するときは常時システム全体が安全側に働くようにユーザアプリケーション上でインターロック回路を構成してください。またユーザアプリケーションの変更、パラメータ変更や運転状態の変更を行うときは関連するマニュアルを熟読し十分に安全を確認してから行ってください。
- FLAGSエリアのユーザ使用可能領域以外の領域に対するデータ書込みを行うとコントローラが誤動作する危険性があります。

取付け上の注意事項

注意

- 本製品や使用するI/Oカードはそれぞれに用意されたマニュアルに記載されている環境にて使用してください。それ以外の環境で使用すると感電、火災、誤動作、製品の損傷あるいは劣化の原因になります。
- 本製品やI/Oカードの着脱は必ずシステムで使用している外部供給電源を全相遮断してから行ってください。全相遮断しないと製品の損傷の恐れがあります。
- 本製品やI/Oカードの導電部分や電子部品には直接触らないでください。製品の誤動作や故障の原因になります。

配線上の注意事項

注 意

- 外部接続用コネクタはメーカー指定の工具で正しく圧着、圧接またはハンダ付けをしてください。接続が不完全な場合は短絡、火災、誤動作の原因になります。
- 本製品やI/Oカードに接続する通信ケーブルや電源ケーブルはダクトに納めるかクランプにより固定処理を行ってください。ケーブルがダクトに納められなかったりクランプによる固定処理をされないとケーブルのふらつき、移動や不注意の引っ張りなどによる製品やケーブルの破損あるいはケーブルの接続不良による誤動作の原因となります。

保守時の注意事項

注 意

- 製品の分解や改造はしないでください。故障、誤動作、ケガ、火災の原因になります。
- カードの着脱は必ずシステムで使用している外部供給電源を全相遮断してから行ってください。全相遮断しないとカードの故障や誤動作の原因になります。
- 通電中に端子に触れないでください。誤動作の原因になります。
- 清掃、端子ネジの増し締めは必ずシステムで使用している外部供給電源を全相遮断してから行ってください。全相遮断しないとカードの故障や誤動作の原因になります。
- カードに触れる前には必ず接地された金属などに触れて人体などに帯電している静電気を放電してください。静電気を放電しないとカードの故障や誤動作の原因になります。

運転時の注意事項

注 意

- 運転中のユーザアプリケーション変更、データ変更や運転状態の変更を行うときは十分に安全を確認してから行ってください。ユーザアプリケーション変更、データ変更、運転状態の変更を誤るとシステムの誤動作や機械の破損や事故の原因になります。

製品の適用について

- 本製品をご使用にあたり万一本製品に故障・不具合などが発生したとしても重大な事故にいたらない用途であり、故障・不具合発生時にはバックアップやフェールセーフ機能が本製品の外部で系統的に実施されている

ことを使用の条件とさせていただきます。

2. 本製品は一般工業などへの用途を対象とした汎用品として設計・製作されています。

依って以下のような機器やシステムなどの特殊用途への適用を除外させていただきます。万一使用された場合は弊社として製品の品質、性能、安全に関する一切の責任(債務不履行責任、瑕疵担保責任、品質保証責任、不法行為責任、製造物責任を含むがそれらに限定されない)を負わないものとさせていただきます。

- ・ 各電力会社の原子力発電所およびその他発電所向けなどの公共への影響が大きい用途
- ・ 鉄道各社および官公庁などの特別な品質保証体制の構築を弊社にご要求になる用途
- ・ 航空宇宙、医療、鉄道、燃焼・燃料装置、乗用移動体、有人搬送装置、娯楽機械、安全機械など生命、身体や財産に大きな影響が予測される用途

注 意

- ・ 本書の内容に関しては、改良のために予告なしに仕様等変更することがありますのでご了承ください。
- ・ 本書の内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。
- ・ 本書の内容に関しては万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが巻末記載宛てまでご連絡ください。

著作権・商標権について

- ・ Windowsはマイクロソフト社の登録商標です。
- ・ CODESYSはCODESYS GmbHの登録商標です。
- ・ その他、本文中に掲載しているシステム名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

製品特性による注意事項

本製品を安全に使用いただくために以下の事項をご確認いただき、プログラミングおよびシステム構築いただきますようお願いいたします。

- ・ Webサーバ機能におきまして、Webサーバとブラウザの間にはタイムアウトがありません。ケーブルの断先頭で通信が途絶えた場合に処理中であつた表示が継続する場合があります。
- ・ Webサーバに複数のブラウザから同時に要求が発行されますとCPUの負荷の上昇により処理時間が伸びたり、タスクのウォッチドッグでタイムアウトが発生することがあります。

セキュリティに関する注意事項

本製品をネットワークに接続する場合、存在するセキュリティリスクを考慮し、その対策を行うことを強くお勧めします。

システムを構成する個々のセキュリティ支援機能は、システムに必要なセキュリティレベルを確保する手段の一つであり、それだけで現在のセキュリティリスクを完全に排除できるものではありません。お客様におかれましては、システムに必要なセキュリティ保護の対象を明確にし、必要な対策やシステム構築および運用を行ってください。ネットワークへの接続には、常に危険が伴うことをご理解いただくと共に、常に新しい情報を入手し対策を行うことを強くお勧めします。

セキュリティリスクとは

- 外部ネットワークからの不正侵入に伴うシステムの停止、データの破損、情報の窃取、マルウェア(*1)への感染
- 侵入後にその機器を踏み台として、外部ネットワークへの攻撃(被害者から加害者になる)
- 外部へのネットワーク接続に伴う意図しない情報漏洩
- これら事故の二次被害(風評被害、損害賠償負担、信用の失墜、機会損失等)

セキュリティレベルを確保する手段の例

- 初期パスワードを変更する。
- パスワード強度の高いものを設定する(半角英字小文字、大文字、数字等を組み合わせる等して類推されにくいものを使用する)。
- 定期的にパスワードを変更する。
- 不要なネットワークサービスや、不要な機能を停止(無効化)する。
- ネットワーク接続機器において、ネットワークでのアクセス元を制限する。(*2)
- ネットワーク接続機器において、ネットワークの解放ポートを制限する。(*2)
- 専用ネットワークやVPN(*3)など閉域網を使ってネットワークを構築する。

*1: マルウェア(Malicious Software)は悪意あるプログラムやユーザーの望まない動作をするプログラム

*2: 設定方法はネットワーク機器メーカー各社へお問い合わせください。

*3: VPN(Virtual Private Network)は通信経路を認証や暗号化を用いて保護された第三者が侵入困難な安全性の高いネットワーク

目次

はじめに	i
使用者	i
マニュアルについて	i
記号説明	i
安全上のご注意	ii
設計上の注意事項	ii
取付け上の注意事項	ii
配線上の注意事項	iii
保守時の注意事項	iii
運転時の注意事項	iii
製品の適用について	iii
製品特性による注意事項	iv
セキュリティに関する注意事項	v
セキュリティリスクとは	v
セキュリティレベルを確保する手段の例	v
1. システム概要	1
1.1. 互換性	2
1.2. ハードウェアアドレス(MAC ID)	2
2. コントローラ	3
2.1. コントローラカード	3
状態表示ランプ	3
前面ロータリスイッチ	4
前面トグルスイッチ	4
側面ディップスイッチ	5

LAN接続	5
R3CONの接続	5
SDカード	5
2.2.仕様	6
プログラミング言語	6
IECプログラム	6
ソフトロジックメモリ容量	7
ファイルシステム	7
日付時刻範囲	8
2.3.R3入出力インターフェース	9
2.4.RS-485インターフェース	10
Modbus RTU時	10
汎用RS-485時	10
2.5.通信設定	11
IP address	11
設定値範囲	11
3.ソフトウェア要件	12
CODESYSパッケージ	12
4.BA3-CM20デバイス設定画面	13
タブ:LAN	13
タブ:LOG	14
タブ:DATE	15
タブ:STATUS	15
タブ:PAC Configuration	16
5.その他機能	17
5.1.DHCPクライアント機能	17

DHCPクライアント仕様	17
5.2.NTPクライアント機能	17
NTPクライアント仕様	17
6.トラブルシューティング	18
6.1.前面ランプ表示	18
6.2.CODESYS	18
6.2.ETHERNET	18
6.3.製品の初期化	19
工場出荷時設定への初期化方法	19
6.4.コントローラ状態とランプ点灯パターン	20
6.5.SDランプ	21
7.Appendix	22
7.1.Appendix 演算	22
DIV	22
MOD	22
7.2.Appendix システムエラーコード	23
7.3.Appendix ログメッセージ	25

(このページは空白です)

1.システム概要

本コントローラは、インタフェースにEthernetとRS-485を持ち、演算処理にIEC61131-3に基づくPLC機能(CODESYS)を搭載しています。

Ethernetインタフェースに割り当てるIPアドレスは、DHCPでの取得、工場出荷時(デフォルト値)、ロータリスイッチによる最下位バイトの設定ができます。最下位バイト以外の変更は、CODESYSに拡張された設定画面により行います。

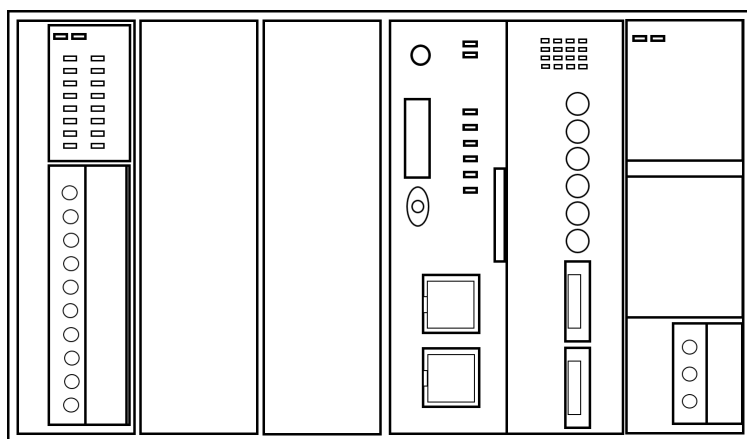
外部信号の入出力には、R3シリーズのI/Oカードが使用できます。センサの入力信号を取り込み、演算結果により出力を制御できます。

フィールドバスの接続は、EthernetとRS-485ポートから行うことができます。初期状態では特定のフィールドバス通信プロトコルは搭載されていません。ここで使用されるフィールドバス通信プロトコルは、ユーザファンクションモジュールで実装可能です。ユーザは、ファンクションモジュールを使用してMODBUSのような一般的に知られるプロトコルから独自プロトコルまで実装することができます。容易に実装する方法は、別途提供されるプロトコル追加ライブラリやパッケージなどを使用することです。例えば「MSYSMODBUS2_xxx.package」パッケージは、MODBUS通信プロトコルを追加するための弊社が提供するパッケージです。

前面右側に用意されています設定用ロータリスイッチと状態表示ランプは、実装されたフィールドバス通信の設定、状態表示に使用できます。初期状態では、特定の機能への割り当てはされていません。そのためユーザで実装されたフィールドバス通信や使用用途に合わせて機能を割り当てることができます。

最小構成は、コントローラカード、電源カードとそれを装着するためのベースを必要とします。

以下の構成は、6スロットベース(R3-BS06)に左から接点出力カード(R3-DC16S)、空き、空き、コントローラカード(BA3-CM20)、電源(R3-PS1-K)を装着しています。



1.1.互換性

本コントローラは次のプログラミングツールに対応しています。

プログラミングツール	CODESYS
バージョン	V3.5 SP12 Patch7 以降

1.2.ハードウェアアドレス(MAC ID)

本製品は、EthernetにMAC-ID(Media Access Control ID)と呼ばれるユニークな物理アドレスを持ちます。MAC-IDは6オクテット(48bits)の長さを持ちます。最初の3オクテットはベンダーID部(例:M-SYSTEM CO.,LTD.は00:10:9C)、後の3オクテットは機種ID、シリアルIDを割り当てています。

2.コントローラ

2.1.コントローラカード

ここでは次の項目について説明しています。

- [状態表示ランプ](#)
- [前面ロータリスイッチ](#)
- [前面トグルスイッチ](#)
- [側面ディップスイッチ](#)
- [SDカード](#)

状態表示ランプ

左側

ランプ名	表示色	状態	動作
RUN	赤	点灯	電圧低下異常状態
		消灯	-
	緑	点灯	稼働状態 (*1)
		消灯	未稼働状態
ERR	赤	点灯	異常状態 (メモリエラーなどのシステムエラー状態) (*1)
		消灯	正常状態
READY	赤	点灯	稼働中 (5秒点灯1秒消灯の繰り返し) (*1)
		消灯	停止
LOGIC	赤	点灯	LOGIC状態 (ユーザプログラムRUN, 警告状態) (*1)
		消灯	ユーザプログラムSTOP
USR1 USR2	赤	点灯	ユーザアプリケーションによる制御 (特定の機能に割り当てなし)
		消灯	
ROM	赤	点灯	FlashROM DISKへの書き込み中
		消灯	書き込み完了状態
SD	赤	点灯	SD Card 認識、MOUNT状態
		点滅	書き込み中
		消灯	SD 未挿入、UNMOUNT状態

(*1) 点滅パターンは「"コントローラ状態とランプ点灯パターン" on page 20」を参照。

右側

ランプ名	表示色	状態	動作
A1 .. D4	赤	-	ユーザアプリケーションによる制御（特定の機能に割り当てなし）

ETHERNETポート

ランプ名	表示色	動作
DPLX	黄	全二重通信時点灯
LNK	緑	リンク確立時点灯

前面ロータリスイッチ

左側

ETHERNET-1(ETH0)のIPアドレスの最下位バイト(例 192.168.1.???)は前面のロータリスイッチで設定できます。IPアドレスの上位3バイトはプログラミングツールのデバイス設定画面において設定されたIPアドレスの上位3バイトが使用されます。

アドレス = ADD.1 (x16) + ADD.2 (例 ADD.1=1, ADD.2=2 の場合 $1 \times 16 + 2 = 18$ となります)

アドレス	動作
00	デバイス設定で設定されたアドレスを使用
01 ~ FE	デバイス設定で設定されたアドレスの最下位バイトをスイッチ値としたアドレスを使用
FF	DHCPプロトコルによりアドレスを構成

右側

アドレス	動作
RSW3 .. RSW8	ユーザアプリケーションによる制御（特定の機能に割り当てなし）

前面トグルスイッチ

位置	動作
上	(ソフトロジック) 電源投入時にブートプロジェクトを自動起動します 稼働中に「上」以外の状態から「上」にしたタイミングでユーザアプリケーションの実行状態を「RUN」に移行します
中	(ソフトロジック) 電源投入時にブートプロジェクトの自動起動をしません 稼働中はCODESYS IDEからの実行指示に従います
下	(ソフトロジック) 電源投入時はブートプロジェクトの自動起動をしません 稼働中はユーザアプリケーションの実行状態を「STOP」に移行します

側面ディップスイッチ

SWITCH	機能	動作
3-1	SRAM Clear	SRAMの検査と IEC Program、データ消去の指定 OFF: 検査のみ (異常検出時はERRランプ [SYSTEM RAM CHECK] 点灯パターン) ON: 検査とデータ消去を行い停止 (完了時はRUNランプ [SramClearEnd] 点灯パターン)
3-2	予約	
3-3	予約	
3-4	予約	
3-5	予約	
3-6	予約	
3-7	予約	
3-8	MAIN Port	MAINポート選択 OFF: SYSTEM ON: CONFIG

注意)出荷時は 1～7OFF, 8:ON 位置です。

LAN接続

ETHERNETポートをLANに接続する場合は、HUBを介しての接続を推奨します。

R3CONの接続

SW3-8をON(CONFIG)に設定し、正面MAINジャックにCOP-USを差し込むことでR3CONを使用できます。R3CONは、I/Oカードの設定のみで使用し、com.card settingsの値は変更しないで下さい。

SDカード

SDカードはデータの移動、バックアップの目的に使用できます。このSDカードは低速なインターフェースを採用しているため大容量のファイルを扱うには不向きです。小さなファイルや時間に余裕のあるデータのバックアップなどの用途での利用をお勧めします。

SDカードは弊社指定のものをご使用ください(指定品につきましては製品仕様書を参照ください)。

2.2.仕様

ここでは次の項目について説明しています。

- [プログラミング言語](#)
- [IECプログラム](#)
- [ソフトロジックメモリ容量](#)
- [ファイルシステム](#)
- [日付時刻範囲](#)

プログラミング言語

言語	説明
CFC	Continuous Function Chart (FBDに属する)
FBD	Function Block Diagram
IL	Instruction List
LD	Ladder Diagram
SFC	Sequential Flow Chart
ST	Structured Text

IECプログラム

タスク	範囲	説明
Cyclic	最大10本	周期タスク: 1 ~ 30000ms周期 (推奨5ms以上、デフォルト100ms)
Event	最大10本	イベントタスク
External Event	最大10本	外部イベントタスク
Freewheeling	最大10本	フリー実行タスク: 周期毎に5msのウェイトが自動で挿入
Status	最大10本	ステータスタスク
総タスク数	最大10本	上記すべてのタスクの合計
優先度	11レベル	0:Hiest ~ 9:Low, 10:Lowest (プログラミングツールとの通信より低い)
監視機能	Watchdog Sensitivity	有効範囲 2 ~ 30000ms 有効範囲 0 ~ 10
BA3Bus系入出力更新 (前面右側ランプ, ロータリスイッチ)	定周期	更新周期は10ms以内
R3系入出力更新	定周期	R3 I/Oカードとの更新周期は20ms以内

注意

- 1サイクルのタスク処理時間が長くなると、システムを含むその他のタスクの実行時間がなくなり、システム全体のパフォーマンスや安定度の低下、CODESYS IDEを含む外部との通信ができなくなります。このような事態を防ぐために、

時間のかかる処理は分割するなどして1サイクルで消費する処理時間を短くすることを推奨します。

ソフトウェアメモリ容量

メモリ領域	最大	説明
アプリケーション (RAM) データ領域 (RAM)	7MB	ユーザプログラムのコード、データ格納領域
ソースファイル制限	3MB	ユーザプログラムソースコード最大サイズ
不揮発ストレージ領域 (FlashROM)	8MB	ユーザプログラム (Boot Application) ソースコード格納領域 ユーザ領域 : \$oem_flash\$
揮発ストレージ領域 (RAM)	2MB	ユーザ領域 : \$oem_tmp\$
外部ストレージ領域 (SD)	32GB	ユーザ領域 : \$oem_sd\$
変数領域 (揮発領域)	4KB	MARKER領域 (%M)
保持変数領域 (不揮発領域)	128KB	RETAIN領域
永続変数領域 (不揮発領域)	32KB	PERSISTENT領域

ファイルシステム

識別文字	説明
\$oem_flash\$	不揮発ストレージ領域 (FlashROM) (*1)
\$oem_tmp\$	揮発ストレージ領域 (RAM)
\$oem_sd\$	外部ストレージ領域 (SD)

注意

- ・(*1)の領域はシステムと共用しております、システムの安定動作のためにユーザ使用容量は50%を超えないようにして下さい。
- ・(*1)の不揮発メモリ領域はFlashメモリを使用しており、書き込みの最大回数(最大100,000回)の制限があります。その制限を越えるような使用は行わないで下さい。制限を越えて使用すると、Flashメモリが正しいデータを保持できずシステムの正常な動作が保障できなくなります。

SDカードの使用方法

- ・RUN状態でSDカードを認識(マウント)しますとSD-LEDが点灯します。一旦認識されたSDカードをRUN中に取り出さないで下さい。
- ・STOP状態にすることで取り出し可能(アンマウント)状態に移行されSD-LEDが消灯します。
- ・SDカードの取り出しはSD-LEDが消灯している状態で行ってください。

日付時刻範囲

機能	最大	説明
システムカレンダー	2001年1月1日0時0分0秒 から2035年12月31日23時59分59秒	システムカレンダーの有効な範囲

注意

- 有効な範囲を超えるような使用は、故障の原因や動作が保障できませんので行わないで下さい。

2.3.R3入出力インタフェース

種類	属性		最大	説明
R3	入出力カード		13	本コントローラ、電源カードを除く
		Analog Input	256	専用のファンクションブロックでアクセス
		Analog Output	256	専用のファンクションブロックでアクセス
		Digital Input	1024	専用のファンクションブロックでアクセス
		Digital Output	1024	専用のファンクションブロックでアクセス

2.4.RS-485インタフェース

BA3-CM20は、2ポートのRS-485シリアル インタフェースを持ちます。

Modbus RTU時

	仕様
通信規格	RS-485 (2線式)
COM番号	COM3:RS-485 (1), COM4:RS-485 (2)
伝送速度	9600, 19200 (*), 38400, 57600, 115200 bps
スタートビット	1ビット
データビット	8ビット
パリティ	偶数 (*), 奇数, なし
ストップビット	1ビット
伝送距離	総延長 500m以内
ターミネータ	外付け抵抗

(*)は推奨設定

(注意)

1) リクエストとレスポンス、レスポンスとリクエストの間(フレーム間)に3～10msのウェイトを挿入することで、より安定した通信が行える場合があります。

汎用RS-485時

	仕様
通信規格	RS-485 (2線式)
COM番号	COM3:RS-485 (1), COM4:RS-485 (2)
伝送速度	4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps
伝送方式	半二重非同期式無手順
スタートビット	1ビット
データビット	7ビット, 8ビット
パリティ	偶数, 奇数, なし
ストップビット	1ビット, 2ビット
伝送距離	総延長 500m以内
ターミネータ	外付け抵抗

2.5.通信設定

ここでは次の項目について説明しています。

- [IP address](#)
- [設定範囲](#)

IP address

ETHERNET-1(ETH0)のIPアドレスは、本体前面にある2つのロータリースイッチで設定できます。スイッチの値は、次の意味を持ちます。

ROTARY SW	内容
0	DeviceEditor[LAN]で設定のアドレスを使用 (初期状態は ETHERNET-1: 192.168.1.200, ETHERNET-2: 192.168.2.200 が設定されています)
1 - 254	スイッチの値で構成 (DeviceEditor[LAN]で設定の上位3バイトと、スイッチの値を最下位バイトとして構成されたアドレスを使用)
255	起動時にDHCPプロトコルによりETHERNET-1を構成

ETHERNET-2(ETH1)のIPアドレスは、常にDeviceEditor[LAN]で設定のアドレスを使用します。

設定値範囲

これらのパラメータは、CODESYS DeviceEditor画面で確認、変更できます。

項目	内容	初期値
IP Address	IP Address (nnn.nnn.nnn.nnn 最大15文字)	ETH0:192.168.1.200 ETH1:192.168.2.100
Subnet Mask	IP Address (nnn.nnn.nnn.nnn 最大15文字)	255.255.255.0
Default Gateway	IP Address (nnn.nnn.nnn.nnn 最大15文字)	0.0.0.0
MAC Address	MAC Address (xx:xx:xx:xx:xx:xx)	00:10:9C:xx:xx:xx
Phy Configuration	PHY 指定 (0:Autonegotiation, 1:10Mbit Half Duplex, 2:10Mbit Full Duplex, 3:100Mbit Half Duplex, 4:100Mbit Full Duplex)	0
DNS	DNS Server IP Address (nnn.nnn.nnn.nnn 最大15文字)	
NTP Interval	NTP 時刻同期周期 [分] (0: 機能未使用, 1 ~ 1440: 周期時間指定)	0
NTP SERVER-1	NTP Server	ntp.nict.jp
NTP SERVER-2	IP Address / Host name (最大64文字)	ntp.ring.gr.jp

3.ソフトウェア要件

本コントローラは、IEC61131-3に基づくPLC機能(CODESYS)を搭載しています。本コントローラを使用するには、標準のCODESYSのほかに、以下に示します弊社提供のパッケージをインストールする必要があります。

CODESYSパッケージ

パッケージ名	必要バージョン	適用	備考
BA3CM20_1_0_0_0_R1.package	1.0.0.0_R1以降	必須	BA3CM20用パッケージ
MSYSLIBS2_2_0_2_0_R18.package	2.0.0.0R18以降	必須	共通パッケージ
BA3BUS_1_0_0_0_R1.package	1.0.0.0R1以降	必須	BA3Busパッケージ
MSYSMODBUS2_2_0_0_0_R14.package	2.0.0.0R14以降	オプション	Modbus TCP, RTU

4.BA3-CM20デバイス設定画面

コントローラの設定は、CODESYS IDE デバイス画面の機種別設定タブ(タブ名[PAC BA3-CM20(Online)])で行います。

タブ名	説明
LAN	LANの設定
LOG	コントローラ内のログの表示
DATE	コントローラ日付時刻の設定
STATUS	各機能の状態の表示

タブ: LAN

項目	説明
「最新読み込み」ボタン	ボタンを押すと最新情報をコントローラから取得します。
「設定書き込み」ボタン	この画面で設定された情報をコントローラに設定します。
ETH0 / ETH1	対象のETHERNETを選択します。
「IP Address」	IP アドレスを設定します。(初期値 ETH0:192.168.1.200, ETH1:192.168.2.200) ETH0の有効となるアドレスは前面ロータリスイッチの設定に依存します(ETH1はここで設定されたIPアドレスが使用されます)。 0 の場合: ここで指定されたIPアドレスが使用されます。 1～254の場合: ここで指定されたIPアドレス上位3バイトとロータリスイッチ値を最下位バイトと

4.BA3-CM20デバイス設定画面

項目	説明
	するIPアドレスが使用されます。 例: 192.168.1.[ロータリスイッチ値] 255の場合: DHCPにて取得したIP Address、Subnet Mask、Default Gateway、DNSが使用されます。取得に失敗した場合は、ここで設定の各アドレスが使用されます。
「Subnet Mask」	サブネットマスクを設定します。(初期値 255.255.255.0)
「Default Gateway」	デフォルトゲートウェイを指定します。(初期値 0.0.0.0 = なし)
「DNS」	使用するDNSサーバーをIPアドレスで指定します。(初期値 空 = なし)
「NTP Interval」	NTPリクエスト周期を設定します。(設定範囲 0, 1 ~ 1440分) (初期値 0 = 時刻同期しない) 時刻同期は、ここで指定された間隔で実行され取得した時刻に更新します。
「NTP SERVER-1」	NTP第一サーバーを示すURLまたはIPアドレスで指定します。(最大64文字) (初期値 ntp.nict.jp)
「NTP SERVER-2」	NTP第二サーバーを示すURLまたはIPアドレスで指定します。(最大64文字) (初期値 ntp.ring.gr.jp) 第一サーバーが使用できない場合に第二サーバーを試します。

タブ: LOG

SEQ	TIMESTAMP	TYPE	MESSAGE
1	2019/11/28 11:28:33	Information	SVC: RESET MSG LOG

項目	説明
「最新読み込み」ボタン	ボタンを押すと最新情報をコントローラから取得します。
「ログ削除」ボタン	コントローラ内に保持しているログ情報を削除します。

タブ:DATE

項目	説明
「最新読み込み」ボタン	ボタンを押すと最新情報をコントローラから取得します。
日付時刻	「最新読み込み」を押すとコントローラの現在日付時刻が表示されます。
「設定」ボタン	手動で「日付時刻」に指定した日付時刻をコントローラに設定します。
「PCの時刻に設定」ボタン	現在のPC側日付時刻をコントローラに設定します。

タブ:STATUS

ITEM	VALUE
Startup Timestamp	2019/11/27 10:49:20
Startup2 Timestamp	2019/11/27 10:43:33
Counter Reset Timestamp	
Boot Counter	17
Power Failure Counter	17
Last System Error Code	0
Last System Error Timestamp	
Exception Illegal Code Counter	0
Exception Illegal Code Task	0
Exception Illegal Code PC	0x00000000
Exception Illegal Slot Counter	0
Exception Illegal Slot Task	0
Exception Illegal Slot PC	0x00000000
Exception CPU Address Counter	0
Exception CPU Address Task	0
Exception CPU Address PC	0x00000000
Exception BUS Counter	0
Exception BUS Task	0
Exception BUS PC	0x00000000
Exception Divide by Zero Counter	0
Exception Divide by Zero Task	0
Exception Divide by Zero PC	0x00000000
Exception Divide Overflow Counter	0
Exception Divide Overflow Task	0
Exception Divide Overflow PC	0x00000000
System State	4
System Logic State	3
Input Dip3	0x00

項目	説明
「最新読み込み」ボタン	ボタンを押すと最新情報をコントローラから取得します。
「値リセット」ボタン	ボタンを押すとコントローラ内の値をリセットします。
項目、値	コントローラ情報を表示します。

コントローラ情報

項目	説明
Startup Timestamp	起動開始タイムスタンプ
Startup2 Timestamp	前回起動タイムスタンプ
Counter Reset Timestamp	「値リセット」操作実施タイムスタンプ
Boot Counter	コントローラ起動回数
Power Failure Counter	電源異常(電圧低下)検出回数
Last System Error Code	最新システムエラーコード
Last System Error Timestamp	最新システムエラータイムスタンプ
Exception ...	例外検出情報
System State	システム状態
System Logic State	ロジック状態
Input Dip3	ディップスイッチDIP3値
Input Toggle	トグルスイッチ値
Input Rsw	ロータリスイッチ値
Input Dsw1	ディップスイッチDSW1値
Bootloader Version	ブートローダのバージョン
Product Version	製品ファームウェアバージョン
Product Serial	製品シリアル番号

タブ: PAC Configuration

Parameter	Type	Value	Default Value	Unit	Description
Controller Settings					
Reset R3 Outputs in STOP	BOOL	FALSE	FALSE		FALSE:No[Last value], TRUE:Yes[Reset (value=0)]
Disabled PLC-mode-switch	BOOL	FALSE	FALSE		FALSE:No(RUN/OP./STOP by ToggleSw), TRUE:Yes[Ignore ToggleSw [Fixed to RUN position]]

項目	説明
Reset R3 Output in STOP	実行状態から停止状態に移行した際の挙動を指定します。 FALSE: 入出力状態をクリアする(初期値), TRUE: 変更しない
Disabled PLC-mode-switch	PLCモードスイッチの扱い FALSE:RUN/OP./STOPをトグルスイッチで切替, TRUE:トグルスイッチを無視 [RUN位置に固定]

5.その他機能

5.1.DHCPクライアント機能

本コントローラは、ネットワーク上のDHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)サーバからIPアドレスなどのネットワーク構成情報の割り当てを要求するクライアント機能を搭載しています。DHCPクライアント機能は、起動時にDHCPサーバよりネットワーク構成情報を取得し、その情報でETHERNET-1を構成します。

DHCPクライアント仕様

項目	仕様
通信プロトコル	DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)
構成情報	IP Address, Subnet Mask, Default Gateway, DNS Address

注意

- DNS AddressはDeviceEditor[LAN]の設定が優先され、その設定が未設定(ブランク)時のみDHCPプロトコルで取得したアドレスが使用されます。
- DHCPクライアント機能を有効とした場合は、「起動時の構成情報取得」、あるいは「取得したIPアドレスのリース期間の更新」に失敗するとシステムエラーとなります。特に本コントローラを連続稼働する場合の本機能の使用は、お勧めしません。

5.2.NTPクライアント機能

本コントローラは、ネットワーク上のNTP(Network Time Protocol)サーバから時刻情報を取得するNTPクライアント機能を搭載しています。NTP設定を有効にしますと、起動時に時刻情報を取得し、その後は設定された間隔で取得を行います。コントローラの時刻補正は、起動の取得時に即時更新、その後の取得時は0.5秒毎に最大 10msの補正を行います。

NTPクライアント仕様

項目	仕様
通信プロトコル	SNTP (Simple Network Time Protocol)
要求間隔	1 ~ 1440 分 DeviceEditor[LAN]の設定
失敗時リトライ	10秒間隔で最大2回
補正可能誤差	1秒間で最大 20ms 1時間で最大 1分12秒

6.トラブルシューティング

ここではトラブルシューティングについて記載しています。

6.1.前面ランプ表示

電源投入後2分以上経過してもRUNが点灯しない

一旦工場出荷時状態に状態に戻してください。これはディップスイッチにて「出荷時設定」の操作で行います。この操作でも状況が改善されない場合は弊社までご連絡ください。

ERRが点滅している

ディップスイッチにて「出荷時設定」の操作が行われている場合は、初期化が完了した状態です。ディップスイッチの状態を出荷時の状態に戻し電源を再投入してください。

それ以外の場合は、一度電源の再投入を行い状況が改善されるか試してください。それでも改善されない場合は、故障が考えられますので弊社までご連絡ください。

ERRが点灯したまま消灯しない

故障が考えられますので弊社までご連絡ください。

6.2.CODESYS

Network scanでコントローラが見つからない

パソコンとコントローラが同じネットワークにあり通信できる状態であることを確認してください。

CODESYSアプリケーションをRUN後にコントローラとの接続が切断される、あるいは接続ができない

アプリケーション内に時間を数十ミリ秒以上占有しているタスクが存在している場合は、処理を分けるなどして占有する時間を集中させないようにしてください。

ブートアプリケーションがこのように状態を引き起こしている場合は、電源再投入しても同じ状態になります。ブートアプリケーションの設定を解除するためには、ディップスイッチの「工場出荷時」操作で初期状態に戻す必要があります。

CODESYSアプリケーションをRUNにできない

コントローラがエラー状態 (ERRランプが点滅) で無いことを確認してください。エラー状態では、安全のため「RUN」に移行しませんので、エラーを解決する必要があります。

6.2.ETHERNET

ETH1, ETH2間で同じネットワークアドレスを割り当てても通信できない

ETH1とETH2に同じネットワークアドレス(例えばETH1: 192.168.1.200 / 255.255.0.0, ETH2: 192.168.2.100 / 255.255.0.0)を割り当てても、ETH1とETH2間で通信を行うことはできません。ETH1, ETH2それぞれに別々のネットワークアドレス(例えばETH1: 192.168.1.200 / 255.255.255.0, ETH2: 192.168.2.100 / 255.255.255.0)を割り当てるようにしてください。

ETH1側に接続された機器からETH2側に接続された機器と通信できない

ETH1とETH2間は、HUB機能やルーティング機能を持たないため、本機を介してのETH1とETH2に接続された機器間の通信は行えません。

ETH2側のDNSサーバーからアドレスを取得できない

ETH2はIPアドレスの自動割り当てに対応していません。

ETH2側のNTPサーバーと時刻同期できない

ETH2側のNTPサーバーとの時刻同期はサポートしていません。

6.3.製品の初期化

工場出荷時設定への初期化方法

電源再投入しても問題が解決できない場合や、CODESYS IDEとの接続ができない場合は、コントローラを工場出荷時設定へ初期化することをお勧めします。

(手順)

1. コントローラの電源をOFFします。
2. 側面のディップスイッチ(3-1)をONして、コントローラの電源をONします。
1分ほど経過すると「RUN」ランプが点滅し処理の完了を知らせます。
3. コントローラの電源をOFFし、側面のディップスイッチ(3-1)をOFFにします。
4. 次回電源ONすると工場出荷時設定の状態 で起動されます(1分程度かかります)。

この初期化で内蔵のファイルシステムが再構築(ユーザアプリケーションは削除)されます。

電源投入し30秒ほど経過すると「ROM」ランプが点灯し、それから30秒ほど経過すると処理が完了して「ROM」ランプが消灯し全ての工程が終了します。

6.4.コントローラ状態とランプ点灯パターン

コントローラの状態は、各ランプの点灯、点滅パターンにより表現されます。特にランプが点滅している場合は、次の表から状態を確認していただく必要があります。

[RUN]

要因	パターン*1	内容
SYSTEM IDLE	1000_0000_1000_0000	SYSTEM 起動中
Proc_Ready	1111_1111_1111_1111	SYSTEM起動完了
Maintenance Ready	1111_0000_0000_0000	メンテナンスモードで動作中
SramClearEnd	1010_1010_1010_1010	メモリクリア完了

[ERR]

要因	パターン*1	内容
SYSTEM ERROR	1111_1111_0000_1100_0000_0000_0000_0000	保持データ異常、リアルタイムクロック操作異常
ETHERNET	1010_0000_1010_0000_1010_0000_1010_0000	LAN負荷制限を超えたため該当ポート遮断中
SYSTEM RAM CHECK	1111_1111_0000_1100_1100_0000_0000_0000	自己診断異常
SYSTEM BOOT IMAGE	1111_1111_0000_1100_1100_1100_0000_0000	ブートイメージに問題発生
SYSTEM EXCEPTION	1111_1111_0000_1100_1100_1100_1100_0000	CPU例外発生
ETC	1111_1111_1111_0000_1111_1111_1111_0000	その他のエラー
SYSTEM DHCP	1111_1111_0000_1010_0000_0000_0000_0000	DHCPアドレス取得失敗

[READY]

要因	パターン*1	内容
Booting	1000_0000_1000_0000	起動中
Ready	1111_1111_1111_1100	稼働中

[LOGIC]

要因	パターン*1	内容
PlcHalt	1010_1010_1010_1010	PLC HALT中
PlcWink	1100_1100_1100_1100	ウイंक(パターンの繰り返しは無い)
PlcHasNoApp	1010_0000_0000_0000	Bootアプリケーションなし
RUN	1111_1111_1111_1111	RUN中

*1: パターンの1は200msのON, 0は200msのOFFを示しています。例えば1111_0000は800msのONの後に800msのOFFが続くことを意味しています。

6.5.SDランプ

SDの状態をランプの点灯状態で表現します。

[SD]

ランプ	状態
点灯	SDカードが挿入状態でシステムに認識された状態
点滅	書き込み中
消灯	SDカードが挿入されていないか、SDカードを取り出せる状態 (トグルスイッチが[STOP]位置でPLCが停止の状態)

注 意

- ランプが点灯および点滅している間は、SDカードの取り出し操作を行わないで下さい。
- SDカードを取り出すには、トグルスイッチを[STOP]位置にしPLCが停止の状態となり「SDランプ」の消灯を確認してから行ってください。

7.Appendix

7.1.Appendix 演算

ここでは演算において注意すべき動作について記述しています。

DIV

整数演算 $0/\text{整数} = 0$ 、 $\text{整数}/0 = \text{EXCEPTION ERROR}$ となりプログラムは停止

単精度浮動小数点演算 $0/\text{実数} = 0$ 、 $+\text{実数}/0 = \text{Infinity}$ 、 $-\text{実数}/0 = -\text{Infinity}$ 、 $0/0 = \text{NaN}$

倍精度浮動小数点演算 $0/\text{実数}$ 、 $+\text{実数}/0$ 、 $-\text{実数}/0$ 、 $0/0 = \text{EXCEPTION ERROR}$ となりプログラムは停止

単精度浮動小数点演算結果がオーバーフロー時 = 最大値

単精度浮動小数点演算結果がアンダーフロー時 = $-\text{Infinity}$

倍精度浮動小数点演算結果がオーバーフロー時 = 最大値

倍精度浮動小数点演算結果がアンダーフロー時 = EXCEPTION ERROR となりプログラムは停止

MOD

$0 \text{ MOD } \text{整数} = 0$ 、 $\text{整数} \text{ MOD } 0 = 0$

7.2. Appendix システムエラーコード

システムエラーコード

コード	記号	説明
0	NOERR	エラー無し
1	DEVPARAM	DEVPARAM error
2	SRAM_DATA	SRAM data error
11	RTC_Read	RTC Read error
12	RTC_BatteryLow	RTC Battery Low Alarm
13	RTC_Write	RTC Write error
14	set_os_time	RTC Write error
15	ETH_OVERLOAD	Ethernet Overload
21	RAM_PreCheck	RAM(Bootloader runtime area) PreCheck error
31	BOOT_AB	BOOT IMAGE (A,B area) error
32	WRN_BOOT_B	BOOT IMAGE (A area) error
41	Exception_Illegal_Code	H/W Exception Illegal Code
42	Exception_Illegal_Slot	H/W Exception Illegal Slot
43	Exception_CPU_Address	H/W Exception CPU Address
44	Exception_BUS	H/W Exception BUS error
45	Exception_Divide_by_Zero	H/W Exception Divide_by_Zero
46	Exception_Divide_Overflow	H/W Exception Divide_Overflow
100	ExpandedIOInit	Console can't initialized
101	R3ioInit	R3 I/O can't initialized
110	ConsoleInit	Console can't initialized
111	LonGetUniquId	Can not access NEURON-ID
112	LonSiDataFlg	LonWorks corrupted the siData (Flag)
113	LonSiDataLen	LonWorks corrupted the siData (Length)
114	LonSiDataTerm	LonWorks corrupted the siData (Terminator)
121	EtherTcpipInit	Ethernet can't initialized
122	DhcpInit	DHCP can't initialized
123	FileSystemInit	FILE SYSTEM can't initialized
124	DiskInit	DISK can't initialized
125	TelnetInit	TELNET server can't started
126	ShellInit	SHELL server can't started

コード	記号	説明
127	TftpInit	TFTP server can't initialized
128	FtpInit	FTP server can't initialized
129	FtpStart	FTP server can't started
130	SntpStart	SNTP client can't started
201	DiskInitialized	FILE SYSTEM are initialized
202	Softlogic	Error on softlogic

7.3. Appendix ログメッセージ

ログメッセージ

メッセージ	種別	説明
----- START PAC	INFO	PAC開始 (ログ開始メッセージ)
-Error occurs, Auto-boot is disabled for softlogic. (code={1})	ERROR	エラーが発生しているためPAC自動起動を抑制した({1}:エラーコード)
-Last EXCEPTION!! : {1}	ERROR	前回CPU例外が発生していた({1}:詳細メッセージ)
* CONTROLLER STARTED *	INFO	PAC起動完了
DHCP: DHCP={1} DNS={2}	INFO	DHCPで取得されたDHCPサーバ、DNSサーバのアドレス ({1}:DHCP, {2}:DNS)
DHCP: ERROR code={1}	ERROR	DHCPでエラー発生 ({1}:エラーコード)
DHCP: IP={1} SubnetMask={2} Def.G/W={3}	INFO	DHCPで取得されたIPアドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ ({1}, {2}, {3}:取得された値)
ERROR: RX cpu is no response!!	ERROR	R3インタフェースからのレスポンスなし
eth0 Overload ERROR!! (It was forcibly stopped)	ERROR	eth0が過負荷状態を検出
eth0 Overload RESUME to normal	ERROR	eth0が過負荷状態から復帰を検出
eth1 Overload ERROR!! (It was forcibly stopped)	ERROR	eth1が過負荷状態を検出
eth1 Overload RESUME to normal	ERROR	eth1が過負荷状態から復帰を検出
FACTORY SETTING MODE	INFO	工場設定モードで起動された
FILE SYSTEM(0): ERROR {1}	ERROR	ファイルシステム(0)でエラー発生 ({1}:詳細メッセージ)
FILE SYSTEM(1): ERROR {1}	ERROR	ファイルシステム(1)でエラー発生 ({1}:詳細メッセージ)
FILE SYSTEM(1): INITIALIZED	ERROR	ファイルシステム(1)が初期化された
FILE SYSTEM(2): ERROR {1}	ERROR	ファイルシステム(2)でエラー発生 ({1}:詳細メッセージ)
FTP: server can't initialized (ercd={1})!!	ERROR	FTPでエラー発生 ({1}:エラーコード)
FTP: server can't stated (ercd={1})!!	ERROR	FTPでエラー発生 ({1}:エラーコード)
Init LG_MSG by system	INFO	システムによりメッセージが初期化された
MMC MCI_disk_read retry={1}	INFO	SD CARD読み込みでリトライが発生 ({1}:リトライカウント)
MMC MCI_disk_write retry={1}	INFO	SD CARD書き込みでリトライが発生 ({1}:リトライカウント)
MMC PowerOFF	INFO	SD CARDの電源をOFFした
MMC PowerON CardType={1} Stat={2}	INFO	SD CARDを認識した ({1}:Card Type, {2}:状態コード)
NTP: ERROR RTC update	ERROR	NTPのRTC更新でエラー発生
NTP: ERROR sntp_start (ercd={1})	ERROR	NTPの初期化でエラー発生 ({1}:エラーコード)
NTP: ERROR update (ercd={1})	ERROR	NTPの時刻情報取得でエラー発生 ({1}:エラーコード)
NTP: Received svr={1} [{2}] Adjust{3} ({4} ms)	INFO	NTPで時刻情報取得 ({1}:サーバ番号 [0/1], {2}:Server IP Address, {3}:誤差, {4}:誤差)
NTP: Update RTC new LocalTime[{1}]	INFO	NTPのRTC更新成功 ({1}:日付時刻)

メッセージ	種別	説明
PWRFAIL	INFO	電源断検出
SHELL: server can't initialized (ercd={1})!!	ERROR	SHELLでエラー発生 ({1}:エラーコード)
SHELL: server can't initialized (ercd={1})!!	ERROR	SHELLサーバの初期化でエラー発生 ({1}:エラーコード)
Shutdown PWRFAIL(PLC)!!	INFO	PLC終了
SVC: REBOOT	INFO	ユーザによりREBOOTされた
SVC: RESET MSG LOG	INFO	ユーザによりログがリセットされた
SVC: RESET SYS STATUS	INFO	ユーザによりステータス情報がリセットされた
SVC: SET CONF NETWORK	INFO	ユーザにより設定された
SVC: SET CONF NETWORK *ERROR* can't save to USER area!!	ERROR	ユーザによる設定でエラー発生
SVC: SET RTC	INFO	ユーザによりRTC設定された
TELNET: server can't initialized (ercd={1})!!	ERROR	TELNETでエラー発生 ({1}:エラーコード)
TFTP: server can't initialized (ercd={1})!!	ERROR	TFTPでエラー発生 ({1}:エラーコード)

索引

P

PACKAGE 12

PERSISTENT 7

R

R3 9

R3シリーズ 1

RETAIN 7

RS-485 1, 10

S

SFC 6

SRAM 5

ST 6

Subnet Mask 11

し

システムカレンダー 8

た

タスク

Cyclic 6

Event 6

Freewheeling 6

監視機能 6

総タスク数 6

優先度 6

C

CFC 6

CODESYS 1-2

D

Default Gateway 11

DHCP 1, 4

DNS 11

F

FBD 6

I

IEC61131-3 1

IL 6

IP Address 11

IPアドレス 11

L

LD 6

M

MAC ID 2

N

NTP 11

は

バージョン 2

ふ

フラグ領域 7

め

メモリ

アプリケーション 7

ストレージ領域 7

ソースファイル制限 7

データ領域 7

永続変数領域 7

保持変数領域 7