

PLC-FARM

ハードウェアマニュアル

目次

1 はじめに.....	1
2 注意事項.....	2
2.1 安全に関する注意事項.....	2
2.2 取り扱い上の注意事項.....	2
2.3 商標について.....	3
3 資料・参考文献.....	4
4 仕様.....	5
5 ハードウェア機能.....	7
5.1 ブロック図.....	7
5.2 コネクタ信号配列と機能.....	8
5.2.1 CN1.....	8
5.2.2 CN2.....	8
5.2.3 CN3.....	8
5.2.4 CN4.....	9
5.2.5 CN5.....	9
5.2.6 CN6.....	10
5.2.7 CN7.....	10
5.2.8 CN8.....	10
5.3 LED.....	11
5.3.1 D20～D27 絶縁入力モニタ LED.....	11
5.3.2 D28～D35 絶縁出力モニタ LED.....	11
5.3.3 LAN モニタ LED D40、D41.....	12
6 使用方法.....	13
6.1 絶縁出力.....	13
6.2 絶縁入力.....	15
6.3 RS485.....	17
6.3.1 RS422 機器との接続.....	17
6.3.2 ハーフデュプレクス接続.....	18
6.3.3 フルデュプレクス接続.....	18
6.4 I ² C/RTC.....	19
6.5 USB.....	19
6.6 電源容量について.....	20
7 回路図.....	22
8 外形寸法図.....	24

1 はじめに

このたびは PLC-FARM をお求めいただき、ありがとうございます。

PLC-FARM は以下の特徴があります。

豊富な IO

Ethernet、USB、RS232C、RS485、I²C と絶縁された入力/出力で小さな制御システムを構築するには十分な IO を備えております。

JUNKWare/JWT

組込機器制御の分野で実績のある「JUNKWare/JWT」を搭載しています。

広い動作温度範囲

動作温度範囲は-20 ~ +50 までカバーしています。

本マニュアルは、PLC-FARM のハードウェアの仕様や使用方法について書かれたものです。PLC-FARM の機能を最大限引き出すために本マニュアルをご活用いただければ幸いです。

2 注意事項

2.1 安全に関する注意事項

PLC-FARM を安全にご使用いただくために、特に以下の点にご注意くださいますようお願いいたします。



本製品には一般電子機器用（OA 機器・通信機器・計測機器・工作機械等）に製造された半導体部品を使用しておりますので、その誤作動や故障が直接生命を脅かしたり、身体・財産等に危害を及ぼす恐れのある装置（医療機器・交通機器・燃焼制御・安全装置等）に組み込んで使用しないでください。

また、半導体部品を使用した製品は、外来ノイズやサージにより誤作動したり故障したりする可能性がありますので、ご使用になる場合は万一誤作動、故障した場合においても生命・身体・財産等が侵害されることのないよう、装置としての安全設計（リミットスイッチやヒューズ・ブレーカ等の保護回路の設置、装置の多重化等）に万全を期されますようお願い申し上げます。

2.2 取り扱い上の注意事項

PLC-FARM や他のボードに恒久的なダメージをあたえないよう、取り扱い時には以下のような点にご注意ください。

電源の投入

PLC-FARM や他のボードに電源が入っている状態では絶対にコネクタやモジュール類の着脱を行わないでください。 Armadillo-420 の LAN、USB を除く。

静電気

PLC-FARM には CMOS デバイスを使用しておりますので、ご使用になるまでは帯電防止対策のされている、出荷時のパッケージ等にて保管してください。

ラッチアップ

電源および入出力からの過大なノイズやサージ、電源電圧の急激な変動等で使用している CMOS デバイスがラッチアップを起こす可能性があります。いったんラッチアップ状態となると、電源を切断しないかぎりこの状態が維持されるため、デバイスの破損につながる可能性があります。ノイズの影響を受けやすい入出力ラインには保護回路を入れることや、ノイズ源となる装置と共通の電源を使用しない等の対策をとることをお勧めします。

2.3 商標について

- ・ Armadillo は株式会社アットマークテクノの登録商標です。
- ・ その他本書に記載している会社名および商品名は、各社・各団体の商標または登録商標です。

3 資料・参考文献

本マニュアル記載の内容を補完する資料・参考文献を以下に示します。

- ・ Armadillo-400 シリーズハードウェアマニュアル、
Armadillo-400 シリーズソフトウェアマニュアル
搭載されているメイン CPU のマニュアルです。株式会社アットマークテクノの
WEB サイト(<http://armadillo.atmark-techno.com/>)からダウンロードすることができます。
- ・ S-35390A マニュアル
搭載されているカレンダー時計について説明されています。セイコーインスツル株式
会社のWEBサイト(<http://www.sii.co.jp/>)からダウンロードすることができます。
- ・ PLC-FARM ソフトウェアマニュアル
PLC-FARM マニュアルのソフトウェア編です。サンプルプログラムや提供されてい
るライブラリの使い方などが説明されています。
- ・ PLC-FARM スタートアップマニュアル
PLC-FARM の開発環境セットアップから、制御を行うまでの手順を説明していま
す。

4 仕様

PLC-FARM の主な仕様を表 4-1、絶対最大定格を表 4-2、絶縁入力の仕様を表 4-3、絶縁出力の仕様を表 4-4に示します。

表 4-1 PLC-FARM 主な仕様

CPU	Armadillo-420
ソフトウェア	Linux、ソフトウェア PLC(JUNKWare)
インターフェース	USB : 3ch(*1、*2) RS232C : 1ch RS485 : 1ch LAN : 1ch I2C : 1ch 絶縁入力 : 8ch 絶縁出力 : 8ch
カレンダー時計	Device : S-35390A バックアップ : リチウム電池(CR2032)でバックアップ バックアップ期間 : 10 年(*3)
基板サイズ	140mm × 100mm (突出部を含まず)
電源電圧	DC24V(18V ~ 36V)
絶縁	電源(DC24V)、絶縁入力、絶縁出力
消費電流(*4)	標準 : 350mA(*5) 最大 : 700mA
動作温度範囲	-20 ~ +50

*1 Armadillo-420 の CON6 から USB-HUB にて 3 分配しています。

*2 消費電流の制約があります。6.6節をご参照ください。

*3 23 環境、CR2032 の容量を 220mAH として計算しています。

*4 電源電圧 DC24V 時、入力電圧により消費電流は変化します。

*5 USB など他の機器を接続しない状態です。

表 4-2 絶対最大定格

項目	値	条件
最大電源電圧	36V	DC24V-IN
最大入力電圧	50V	絶縁入力
最大出力電流	500mA	絶縁出力
最大阻止電圧	60V	絶縁出力
耐圧	500VDC	1M 以上、一分間(*1)

*1 : DC24VIN、絶縁入力、絶縁出力の相互間です。

表 4-3 絶縁入力仕様

項目	値	条件
使用素子	TLP2098	または同等品
ON 電圧	± 10V 以上	
ON 電流	± 6mA 以上	
OFF 電圧	± 1.5V 以下	
OFF 電流	± 1.5mA 以下	
使用電圧範囲	± 26.4V 以下	
ON 応答時間(*1)	1 μ Sec 以下	
OFF 応答時間(*1)	1 μ Sec 以下	
コモン方式	8点1コモン	± 可能

*1 ソフトウェアの反応時間は含みません。

表 4-4 絶縁出力仕様

項目	値	条件
使用素子	TLP227A	または同等品
ON 抵抗	2 Ω 以下	
OFF 電流	± 1 μ A 以下	
最大負荷電流	± 500mA(*1)	
最大使用電圧	± 60V	
OFF ON 応答時間(*2)	2mSec 以下	
ON OFF 応答時間(*2)	1mSec 以下	
交流対応	可(*3)	
コモン方式	8点1コモン	± 可能

*1 周囲温度 25 ℃ 時、25 ~ 35 ℃ は 450mA、35 ~ 45 ℃ は 400mA、45 ~ 50 ℃ の場合は 350mA 以下です。

*2 ソフトウェアの反応時間は含みません。

*3 交流のゼロクロス部分は OFF として認識されます。

5 ハードウェア機能

この章では、PLC-FARMのハードウェア機能について説明します。
それぞれのユニット(Armadillo-420,S-35390A など)の詳細については各メーカー発行の資料やマニュアルをご参照ください。

本マニュアル中では説明の都合から一部の表現を 表 5-1 のように省略名で記載しております。

表 5-1 名称の省略

省略名	正式名	備考
A420	Armadillo-420	ARM コア CPU ボード
RTC	S-35390A	カレンダー時計用素子

5.1 ブロック図

図 5-1 に PLC-FARM のブロック図を示します。

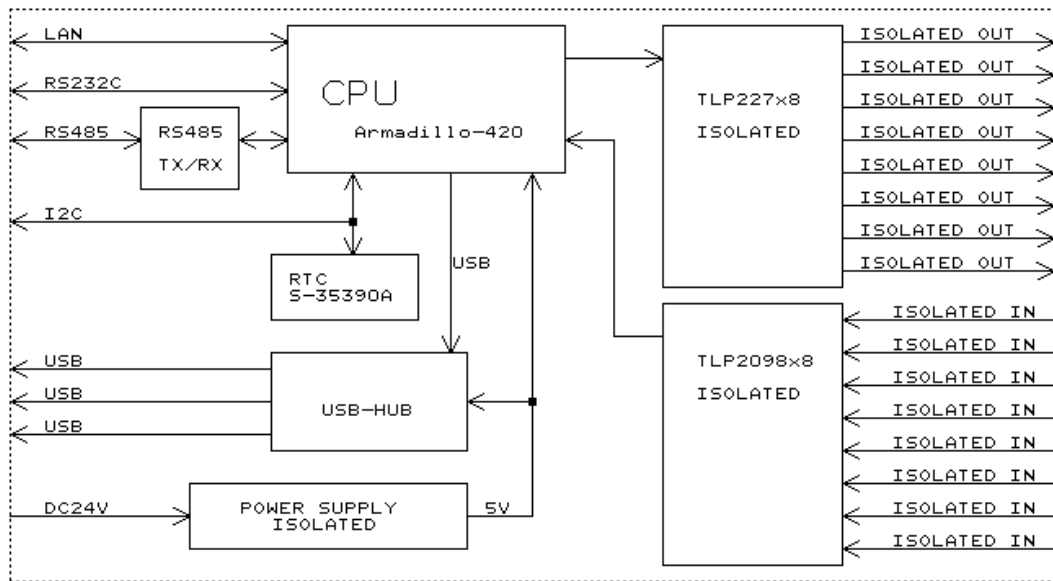


図 5-1 PLC-FARM ブロック図

5.2 コネクタ信号配列と機能

ここでは各コネクタの信号配列と機能を説明します。

5.2.1 CN1

CN1 は A420-CON4 の信号がそのまま接続されており、D-sub 9 ピンオスコネクタが実装されています。接続は表 5-2のとおりです。機能・特性は A420 の CON3 と同等です。

表 5-2 CN1 信号機能

端子番号	信号名	方向	A420 接続先・機能
CN1-1	DCD	入力	CON4-1、RS232C-DCD
CN1-2	RXD	入力	CON4-3、RS232C-RXD
CN1-3	TXD	出力	CON4-5、RS232C-TXD
CN1-4	DTR	出力	CON4-7、RS232C-DTR
CN1-5	GND	-	-
CN1-6	DSR	入力	CON4-2、RS232C-DSR
CN1-7	RTS	出力	CON4-4、RS232C-RTS
CN1-8	CTS	入力	CON4-6、RS232C-CTS
CN1-9	RI	入力	CON4-8、RS232C-RI

5.2.2 CN2

CN2 は電源入力で 2 極端子台(サトーパーツ ML-41-S1BYF-2P)が実装されています。接続は表 5-3のとおりです。電圧仕様は4章をご参照ください。電源は安定したものを供給してください。下限を下回る場合は、正常に動作しない場合があります。電源のインピーダンスが高い場合は、動作が不安定となる場合があります。

故障する恐れがありますので上限を超える電圧を印加しないでください。

表 5-3 CN2 信号機能

端子番号	信号名	機能
CN2-1	24VIN+	電源入力
CN2-2	24VIN-	電源入力

5.2.3 CN3

CN3 は RS485 信号で 5 極コネクタ(日本圧着端子 B5B-XH-A)が実装されています。同社の XHP-5(ハウジング)、BXH-001T-P0.6(コンタクト)などが適合します。接続は表 5-4のとおりです。操作方法は6.3節をご参照ください。

表 5-4 CN3 信号機能

端子番号	信号名	方向	A420 接続先・機能
CN3-1	RXP	入力	RS485 受信プラス
CN3-2	RXM	入力	RS485 受信マイナス
CN3-3	TXM	出力	RS485 送信マイナス
CN3-4	TXP	出力	RS485 送信プラス
CN3-5	GND	-	-

5.2.4 CN4

CN4 は絶縁出力で 9 極端子台(サトーパーツ ML-41-S1BYF-9P)が実装されています。接続は表 5-5、操作方法は6.1節をご参照ください。

表 5-5 CN4 信号機能

端子番号	信号名	方向	A420 接続先・機能
CN4-1	COM	-	-
CN4-2	OUT-8	出力	EXT_IO21、絶縁出力
CN4-3	OUT-7	出力	EXT_IO20、絶縁出力
CN4-4	OUT-6	出力	EXT_IO19、絶縁出力
CN4-5	OUT-5	出力	EXT_IO18、絶縁出力
CN4-6	OUT-4	出力	EXT_IO17、絶縁出力
CN4-7	OUT-3	出力	EXT_IO16、絶縁出力
CN4-8	OUT-2	出力	EXT_IO15、絶縁出力
CN4-9	OUT-1	出力	EXT_IO14、絶縁出力

5.2.5 CN5

CN5 は絶縁入力で 9 極端子台(サトーパーツ ML-41-S1BYF-9P)が実装されています。接続は表 5-6のとおりです。操作方法は6.2節をご参照ください。

表 5-6 CN5 信号機能

端子番号	信号名	方向	A420 接続先・機能
CN5-1	IN-1	入力	EXT_IO13、絶縁入力
CN5-2	IN-2	入力	EXT_IO12、絶縁入力
CN5-3	IN-3	入力	EXT_IO11、絶縁入力
CN5-4	IN-4	入力	EXT_IO10、絶縁入力
CN5-5	IN-5	入力	EXT_IO9、絶縁入力
CN5-6	IN-6	入力	EXT_IO8、絶縁入力
CN5-7	IN-7	入力	EXT_IO7、絶縁入力
CN5-8	IN-8	入力	EXT_IO6、絶縁入力
CN5-9	IN-COM	-	-

5.2.6 CN6

CN6 は I2C,USB 信号で 10 極コネクタ(日本圧着端子 B10B-XH-A)が実装されています。同社の XHP-10(ハウジング)、BXH-001T-P0.6(コンタクト)などが適合します。接続は表 5-7のとおりです。I2C の使用方法は6.4節、USB の使用方法は6.5節をご参照ください。

表 5-7 CN6 信号機能

端子番号	信号名	方向	機能
CN6-1	3.3V	-	-
CN6-2	SDA2	入出力	I2C データ(A420,SDA2)
CN6-3	SCL2	出力	I2C クロック(A420,SCL2)
CN6-4	GND	-	-
CN6-5	GND	-	-
CN6-6	USB-P+		USB 電源
CN6-7	USB-M	入出力	USB データーマイナス
CN6-8	USB-DP	入出力	USB データープラス
CN6-9	USB-P-	-	USBGND
CN6-10	GND	-	-

5.2.7 CN7

CN7 は USB 信号で 2 段の USB-A ソケットが実装されています。USB の使用方法は6.5節を、電源容量の制約については6.6節をご参照ください。

5.2.8 CN8

CN8 は A420 の LAN(CON7)の信号がそのまま接続されており、モジュラコネクタ(RJ45)が実装されています。機能・特性は A420 の CON2 と同一です。

5.3 LED

5.3.1 D20 ~ D27 絶縁入力モニタ LED

D20 ~ D27 は絶縁入力の状態を表示します。割り当ては表 5-8のとおりです。正または負の電圧が入力されている場合(ON)点灯、電圧が入力されていない場合(OFF) は消灯します。入力仕様は表 4-3をご参照ください。

表 5-8 絶縁入力モニタ LED

LED	機能
D20	IN-1 モニタ
D21	IN-2 モニタ
D22	IN-3 モニタ
D23	IN-4 モニタ
D24	IN-5 モニタ
D25	IN-6 モニタ
D26	IN-7 モニタ
D27	IN-8 モニタ

5.3.2 D28 ~ D35 絶縁出力モニタ LED

D28 ~ D35 は絶縁出力の動作状態を表示します。ON の場合点灯、OFF の場合消灯します。割り当ては表 5-9のとおりです。出力仕様は表 4-4をご参照ください。

表 5-9 絶縁出力モニタ LED

LED	機能
D28	OUT-1 モニタ
D29	OUT-2 モニタ
D30	OUT-3 モニタ
D31	OUT-4 モニタ
D32	OUT-5 モニタ
D33	OUT-6 モニタ
D34	OUT-7 モニタ
D35	OUT-8 モニタ

5.3.3 LAN モニタ LED D40、D41

D40、D41 は LAN の動作状態を表示します。A420 の LED2/LED1 と同じ動作です。割り当ては表 5-9を、詳細は A420 ハードウェアマニュアルをご参照ください。

表 5-10 LAN モニタ LED

LED	色	機能
D40	黄	アクティビティ
D41	緑	リンク

6 使用方法

この章では、PLC-FARM のハードウェアの使用方法について説明します。
A420,RTC の詳細については各メーカー発行のマニュアルなどをご参照ください。

6.1 絶縁出力

絶縁出力は A420 からバッファ IC・フォトモスリレーを介して接続されています。表 6-1 に関連する信号名と機能割り当てを、図 6-1 に等価回路を、図 6-2 に外部リレーの接続例を示します。

出力仕様は表 4-4、CN4 の詳細は5.2.4項、出力モニタ LED は5.3.2項をご参照ください。

表 6-1 出力ポートの制御信号

A420 接続先	方向	接続先	信号名	機能
CON9-21	出力	CN4-9	OUT_1	0 を出力すると ON、 それ以外は OFF
CON9-22	出力	CN4-8	OUT_2	
CON9-23	出力	CN4-7	OUT_3	
CON9-24	出力	CN4-6	OUT_4	
CON9-25	出力	CN4-5	OUT_5	
CON9-26	出力	CN4-4	OUT_6	
CON9-27	出力	CN4-3	OUT_7	
CON9-28	出力	CN4-2	OUT_8	
CON9-6	出力	-	-	0 を出力すると各 ch 設定の動作可、 それ以外は OUT_1 ~ 8 を強制的に OFF

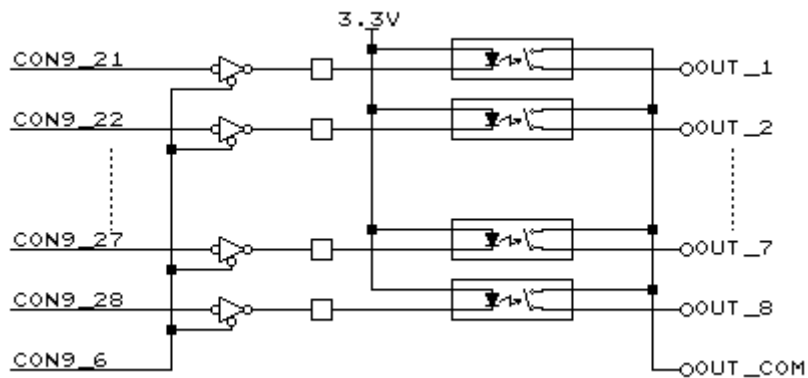


図 6-1 絶縁出力等価回路

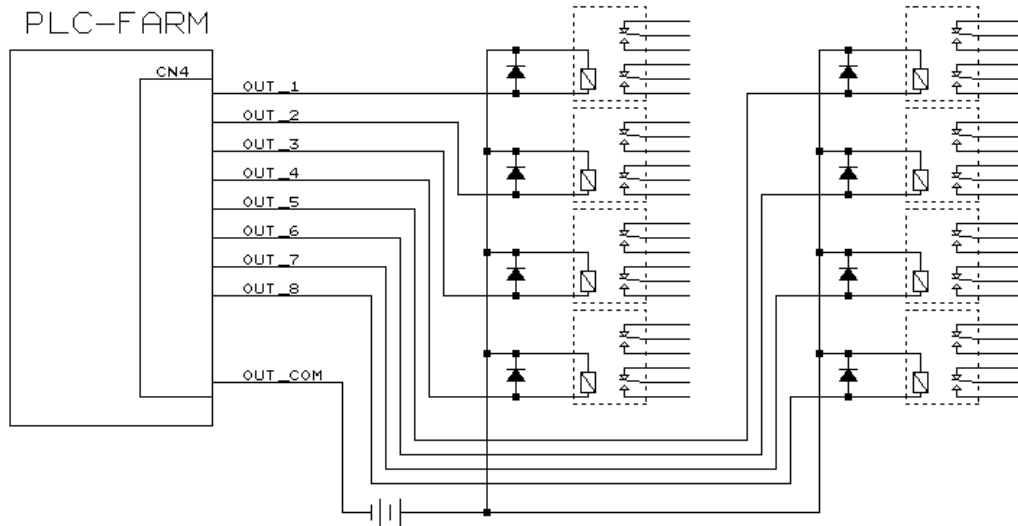


図 6-2 絶縁出力にパワーリレーを接続する例

6.2 絶縁入力

絶縁入力はフォトカプラを介して A420 に接続されています。接続は表 6-2のとおりです。図 6-3 絶縁入力等価回路、図 6-4にスイッチ入力の接続例を示します。CN5 の割り当ては5.2.5項、入力特性は表 4-3、入力モニタ LED の説明は5.3.1項ご参照ください。

表 6-2 絶縁入力信号割り当て

A420 接続先	方向	接続先	信号名	機能
CON9-18	入力	CN5-1	IN_1	電圧が印加されている場合は0、 それ以外は1
CON9-17	入力	CN5-2	IN_2	
CON9-16	入力	CN5-3	IN_3	
CON9-15	入力	CN5-4	IN_4	
CON9-14	入力	CN5-5	IN_5	
CON9-13	入力	CN5-6	IN_6	
CON9-12	入力	CN5-7	IN_7	
CON9-11	入力	CN5-8	IN_8	

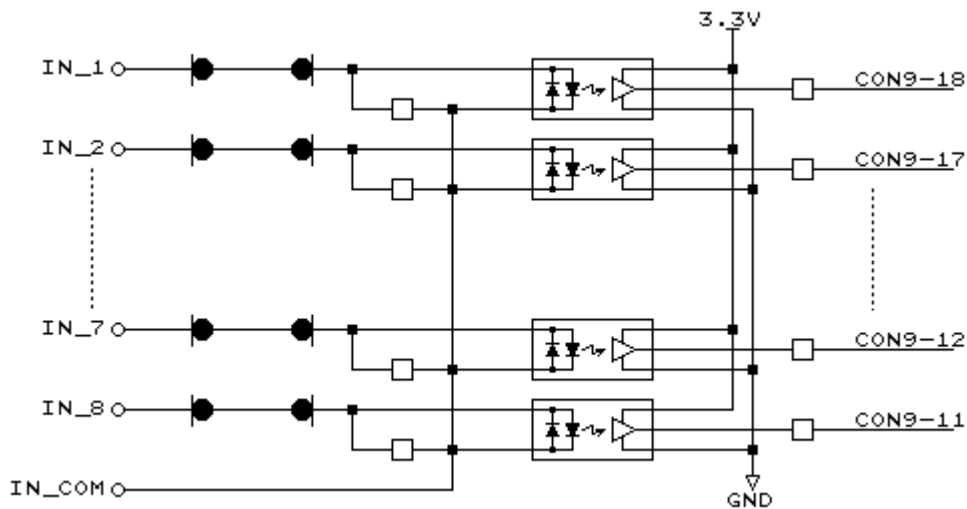


図 6-3 絶縁入力等価回路

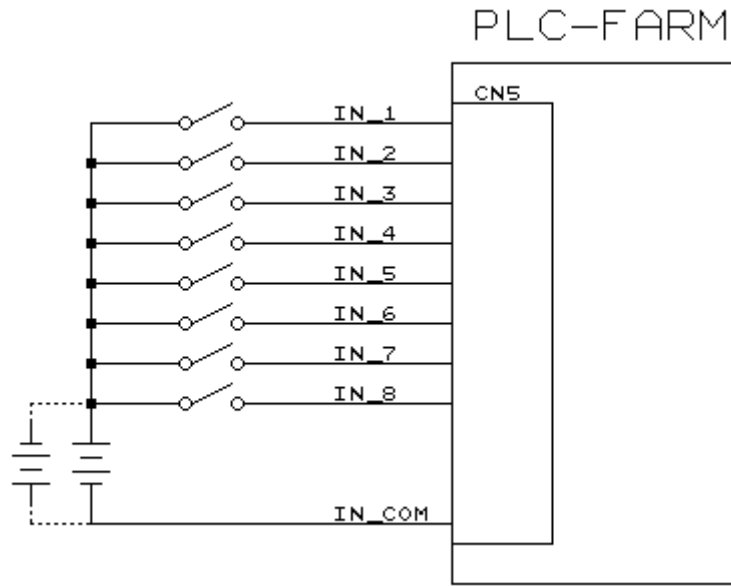


図 6-4 入力ポート接続例

6.3 RS485

RS485 レベル変換回路を通して A420 の信号が表 6-3のとおり接続されています。フルデュプレクス通信の場合は常に COM_TXE3(送信要求)と COM_RXE3 は 1 に操作します。ハーフデュプレックスの場合は送信時に 1 を、受信時には 0 に操作します。

図 6-5にブロック図を、図 6-6、図 6-7、図 6-8に接続例を示します。

表 6-3 RS485 の制御信号

信号名	方向	A420 接続先、機能
COM_TXD3	出力	TXD3、RS485 送信データ
COM_RXD3	入力	RXD3、RS485 受信データ
COM_TXE3	出力	EXT_IO3、 RS485 送信イネーブル、1 を出力すると送信データ有効、 それ以外は送信データ無効
/COM_RXE3	出力	EXT_IO0、受信イネーブル、0 を出力すると受信可、 1 を出力すると受信不可

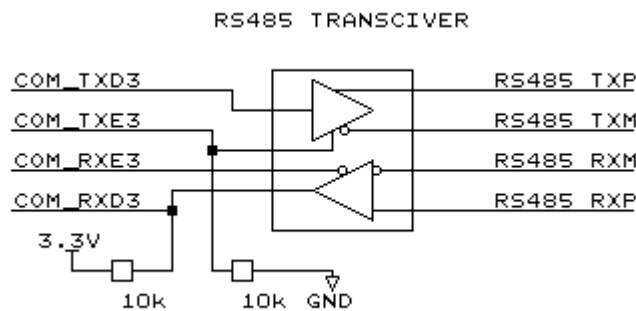


図 6-5RS485 ブロック図

6.3.1 RS422 機器との接続

図 6-6にRS422機器とフルデュプレクス(1 対1)接続する例を示します。通常はケーブルインピーダンスに合わせた終端抵抗(100 ~ 120 Ω)をケーブルの受信端に接続します。RS422 は送信ドライバをオフにできないため、複数の機器の送信信号を同じ通信ラインで共有することができませんが、1 つの装置の送信信号を複数の機器で受信することは可能です。連続して送信/受信するためにCOM_TXE3は常に1に、/COM_RXE3は常に0に操作します。

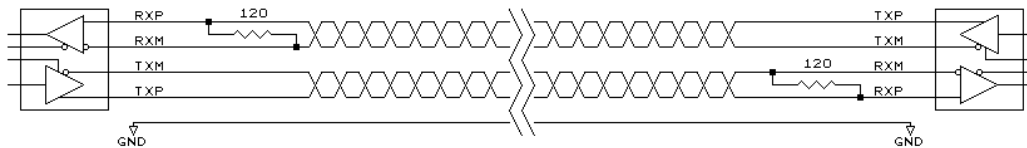


図 6-6 RS422 フルデュプレクス接続例

6.3.2 ハーフデュプレクス接続

図6-7にハーフデュプレクスによるマルチドロップの接続例を示します。3 つ以上の装置が同じケーブル上に接続されることがありますが終端抵抗はケーブルの両端に接続します。中間に位置する装置への配線(スタブ)はできるだけ短くしてください。送信時にはCOM_TXE3と/COM_RXE3を1に、それ以外(受信時)はCOM_TXE3と/COM_RXE3を0に操作します。

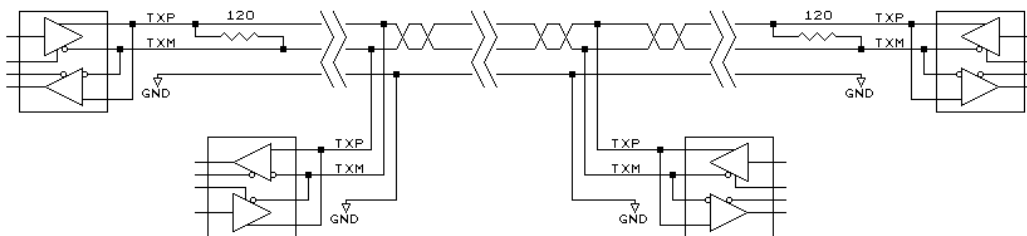


図6-7 RS485 ハーフデュプレクス接続

6.3.3 フルデュプレクス接続

図 6-8にフルデュプレクスによるマルチドロップの接続例を示します。終端抵抗はケーブルの両端に接続します。中間に位置する装置への配線(スタブ)はできるだけ短くしてください。

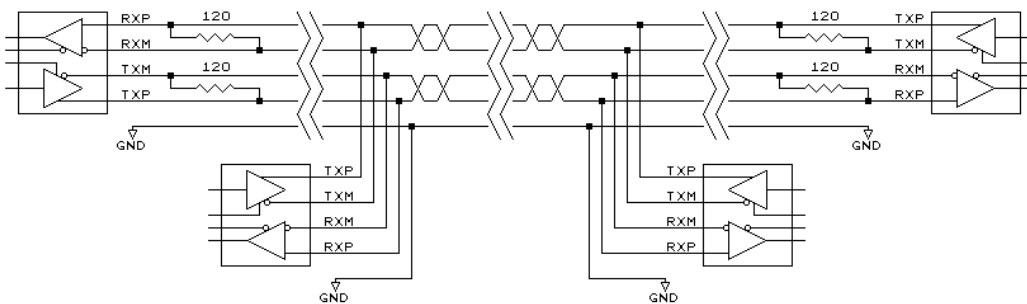


図 6-8 RS485 マルチドロップ接続

6.4 I²C/RTC

A420のI2CはRTC(S-35390A)とCN6に接続されています。図 6-9にI2C/ RTCの系統図を示します。

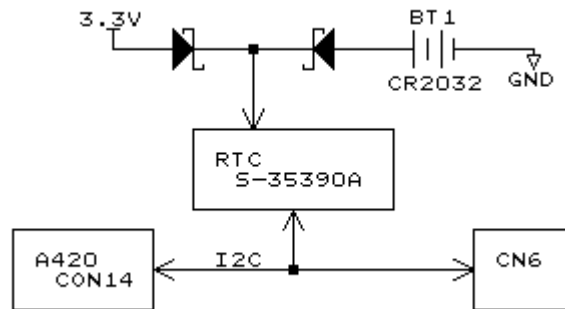


図 6-9 I2C/RTC 系統図

6.5 USB

A420-CON6 の信号を USB-HUB にて 3 分配しています。図 5-1に USB のブロック図を示します。電源容量に制約がありますので6.6項をご参照ください。

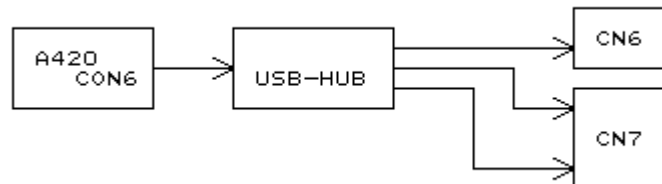


図 6-10 USB ブロック図

6.6 電源容量について

PLC-FARM には 24V 電源を DC/DC コンバータで 5V に変換し、A420 や USB 機器に供給します。出力容量は最大 2A です。USB に接続する機器の消費電流も含め 5V 系消費電流の合計は 2A 以内で使用してください。電流の目安を表 6-4 に示します。

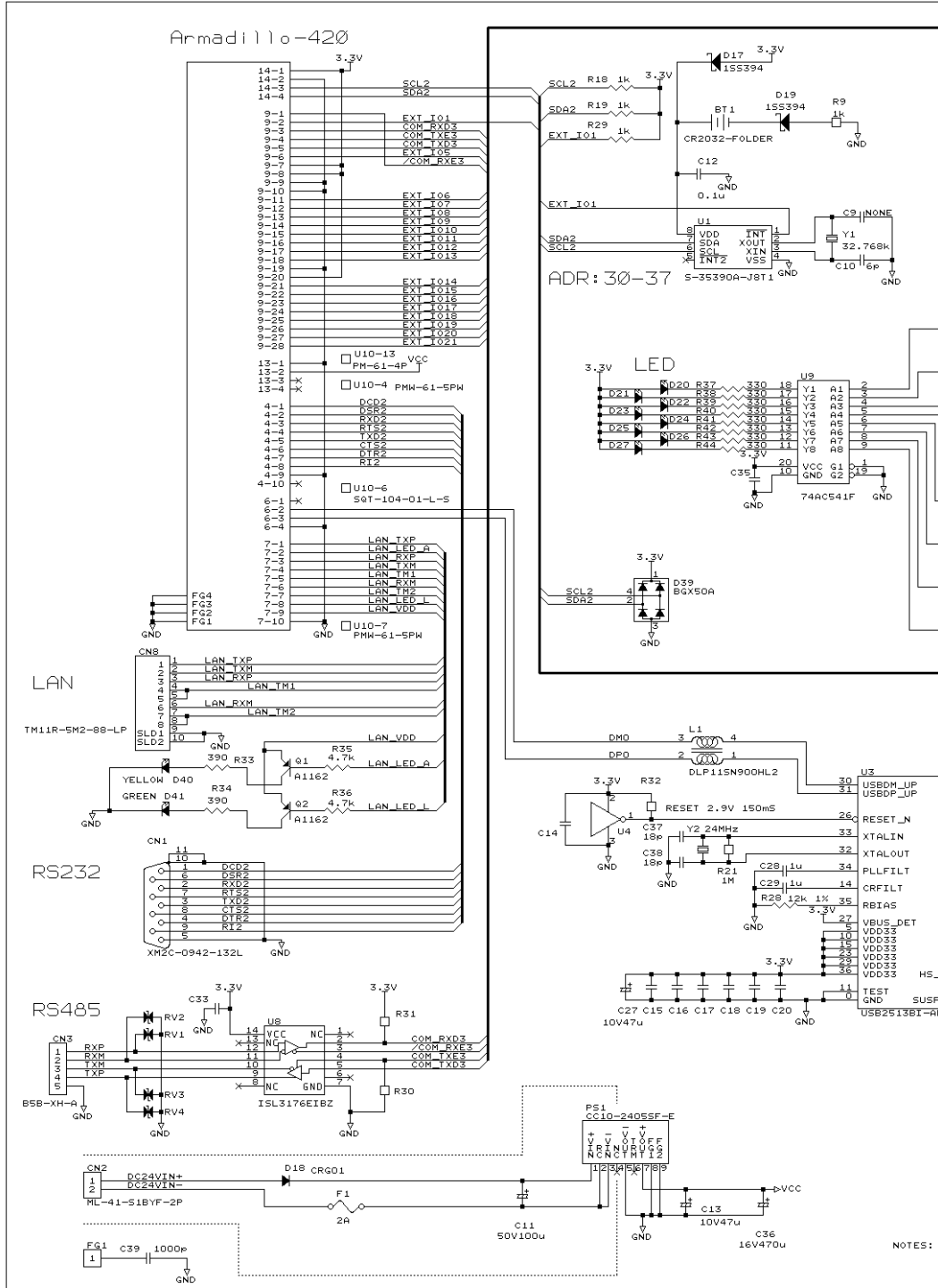
表 6-4 各部の消費電流(5V 換算)

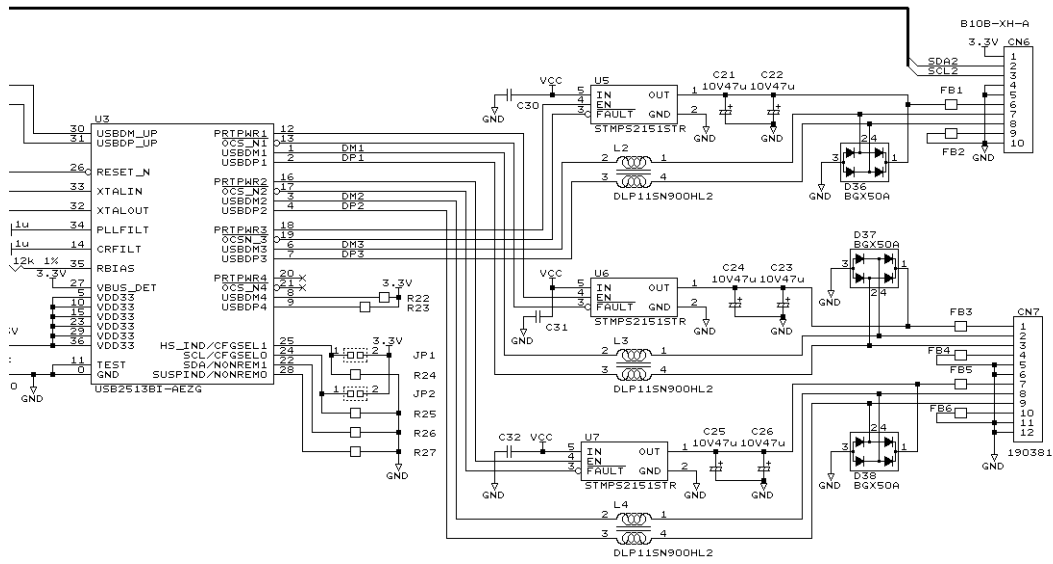
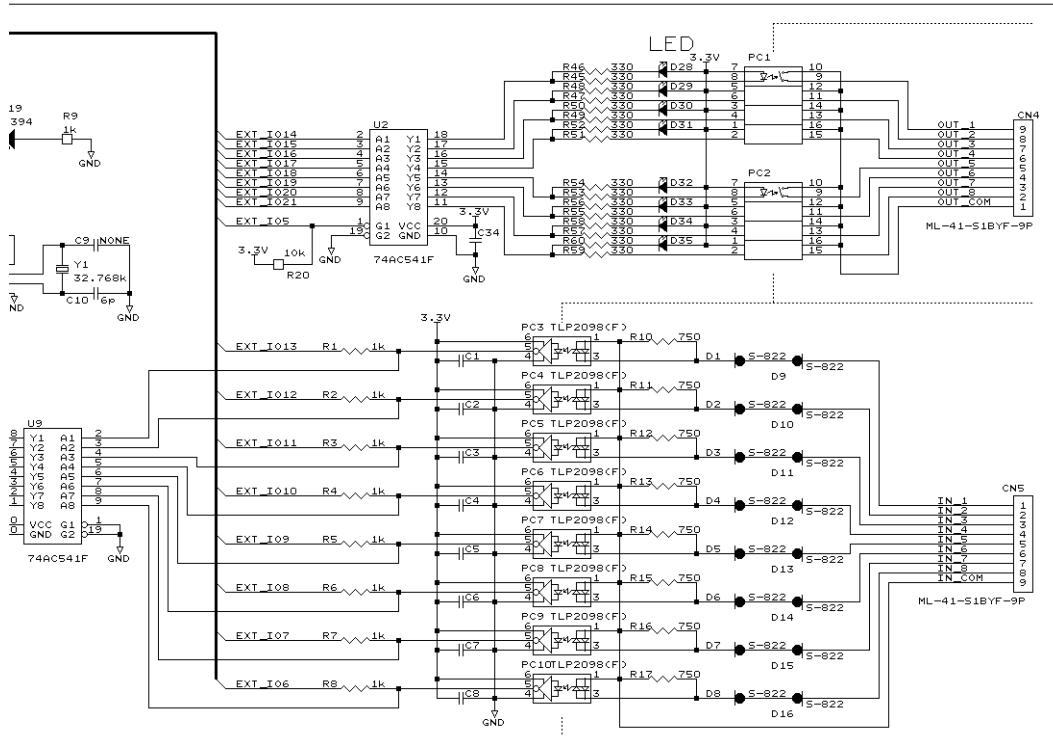
機能	電流(mA)	備考
A420 本体	240	A420 消費電力から 5V 時の電流に換算した値の最大値
絶縁 IO	150	作動時最大値
RS485	250	TXD ショート時最大(3.3V 動作)
MicroSD	100	MicroSD の規格(3.3V 動作)
USB	500	USB 規格の最大値(機器 1 台あたり)

A420 に接続されている USB 機器の消費電流などの情報を確認するには、次の例のように操作します。

```
> cat /proc/bus/usb/devices
T: Bus=02 Lev=00 Prnt=00 Port=00 Cnt=00 Dev#= 1 Spd=480 MxCh= 1
B: Alloc= 0/800 us (0%), #Int= 0, #Iso= 0
D: Ver= 2.00 Cls=09(hub ) Sub=00 Prot=01 MxPS=64 #Cfgs= 1
|
| 省略
|
S: Manufacturer=Generic
S: Product=Mass Storage
S: SerialNumber=F96F7683
C:* #Ifs= 1 Cfg#= 1 Atr=80 MxPwr=100mA
I:* If#= 0 Alt= 0 #EPs= 2 Cls=08(stor.) Sub=06 Prot=50 Driver=usb-storage
E: Ad=01(O) Atr=02(Bulk) MxPS= 64 Iv1=0ms
E: Ad=82(I) Atr=02(Bulk) MxPS= 64 Iv1=0ms
```


7 回路图





/CC
 NOTES:
 1 Unless otherwise specified all capacitors are 0.1uF
 Unless otherwise specified all resistors 10k ohm

UMEZAWA MUSEN DENKI CO.,LTD			
Title	PLC-FARM		
Size	Document Number	REV	
C	picfarm.SCH	0.1	
Date:	May 18, 2012	Sheet	1 of 1

8 外形寸法図

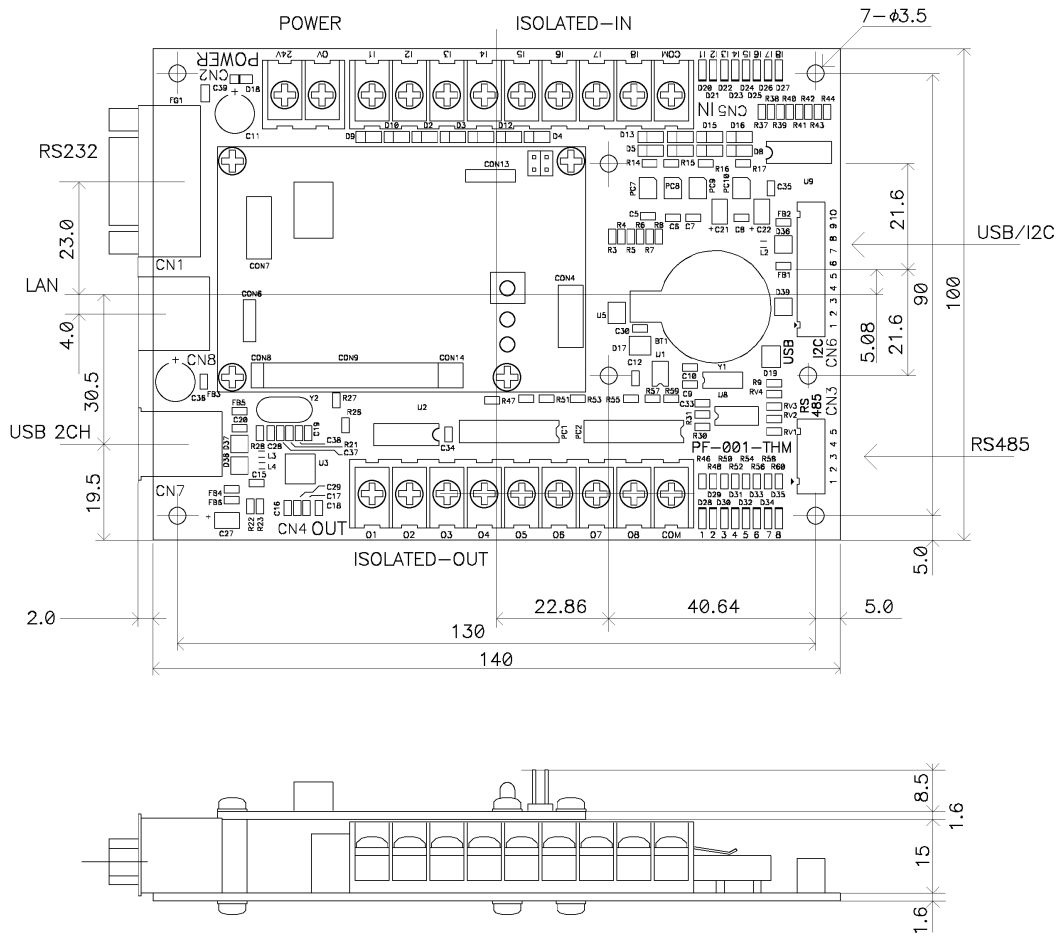



図8-1 PLC-FARM 外形寸法図


寸法は原寸大ではありませんのでご注意ください



納期・価格等のお問い合わせは

新事業推進室  0 1 2 0 - 0 0 2 2 0 5

製品・資料についての技術的なお問い合わせは

技術推進部  0 1 2 0 - 0 2 4 7 6 8