

ENGINEERING
TOMORROW



テクニカルインフォメーション

PLUS+1® SC セーフティコントローラ SC0XX-1XXコントローラ ファミリー



www.danfoss.com



改訂履歴

改訂表

日付	変更済み	改訂
March 2025	センサ電源の定格情報を追加	0801
May 2021	トルク設定を追加	0705
	カタログ番号を「BC00000235」から「BCI 52986482939」に変更	XX
October 2019	表 Danfoss 圧着工具部品情報、最後の行、説明を修正：引抜工具 DEUTSCH 0411-240-2005; 16~20, 20~24 AW	0603
June 2019	マイナーアップデート：PWMOUT/DOUT 仕様表を正しい表に差し替え	0602
January 2019	FRAM メモリのトピックを EEPROM 書き込み/消去定格のトピックに差し替え	0601
November 2018	製品定格/低電力モード/条件によりコントローラがウェイクアップする/SC0S0-120/122 および SC0S0-13H の CI p20 を CI pl 8 に修正	0501
August 2018	誤字を修正	0403
August 2018	タイトルを修正	0402
July 2018	IEC 61508 を IEC 61508: 2010 Parts 1-7 および IEC 62061:2005+ A1:2012+ A2:2015 に更新	0401
September 2016	50 ピンコネクタの DEUTSCH 嵌合コネクタ保持ファスナの推奨トルクを 2.26 N-m (20 lb-in) に更新	0301
June 2016	デジタル/アナログ/抵抗/4-20mA 電流 (DIN/AIN/ResIN/CrntIN) 仕様を更新	0201
March 2015	各種テキストを更新、出力コントロールに関する表を追加	BA
December 2014	初版	AA

目次

SC0XX-1XX セーフティコントローラファミリーの参考資料

テクニカルインフォメーション (TI).....	4
データシート (DS).....	4
API 仕様 (API).....	4
PLUS+1® GUIDE ユーザーマニュアル.....	4

ユーザーの責任と安全に関する記述

主機メーカーの責任.....	6
----------------	---

概要

SC0XX-1XX コントローラファミリー.....	7
----------------------------	---

入出力のタイプ

入力タイプ.....	8
DIN/AIN, A/D リフレッシュレート.....	8
DIN/AIN/FreqIN.....	9
DIN/AIN/ResIN/CrntIN.....	10
出力タイプ.....	11
DOUT.....	12
DOUT の制御.....	13
PWMOUT/DOUT.....	13
PWMOUT/DOUT の制御.....	15
LEDs.....	15

コントローラエリアネットワーク (CAN)

CAN システム設計.....	16
終端抵抗の仕様.....	16
CAN バス設置に関する注意事項.....	16
拡張モジュール CAN バス負荷.....	16
内部プロセッサ間 UART.....	17

製品定格

電源.....	18
モジュールの電源電圧/最大電流定格.....	18
センサ電源定格.....	18
低電力モード.....	19
SC0XX-1XX をウェイクアップさせる条件.....	19
低電力モード仕様.....	19
低消費電力モード消費電流.....	20
EEPROM 書き込み/消去定格.....	20
SC コントローラ 一般定格.....	20
環境試験 基準.....	21
モジュールハウジング.....	21

製品の設置とスタートアップ

コネクタ.....	23
取り付け.....	23
故障診断コネクタ.....	24
接地.....	24
ホットプラグ.....	24
PLUS+1® USB/CAN ゲートウェイ.....	24
車両配線ガイドライン.....	25
車両溶接ガイドライン.....	25

SC0XX-1XX セーフティコントローラファミリーの参考資料

カタログリファレンス

カタログタイトル	カタログ種別	カタログ番号
PLUS+1® SC0XX-1XX Safety Controller Family	テクニカルインフォメーション	BC152986482939
PLUS+1® Safety Controllers SC024-110 and SC024-112	データシート	AI152986482941
PLUS+1® Safety Controllers SC024-120 and SC024-122	データシート	AI152986482900
PLUS+1® Safety Controllers SC050-120 and SC050-122	データシート	AI152986482636
PLUS+1® Safety Controller SC050-13H	データシート	L1407546
PLUS+1® GUIDE Software	ユーザーマニュアル	AQ152886483724

詳細な技術資料がオンライン (<http://www.danfoss.com>) から入手できます。

テクニカルインフォメーション (TI)

TI は、エンジニアリングおよびサービス担当者が参照するための包括的な情報です。

データシート (DS)

DS には、個々の PLUS+1® モジュールに固有の、次のような要約情報とパラメータが含まれます。

- 入力と出力の数値とタイプ
- モジュールコネクタのピン配置
- モジュールの最大電流容量
- モジュールセンサ電源 (存在する場合) の電流容量
- モジュール取付図
- モジュール重量
- 製品発注情報

API 仕様 (API)

モジュール API 仕様には、モジュール BIOS に関する詳細情報が含まれています。PLUS+1® BIOS 機能はピンに依存します。ピンは、モジュールデータシートで C (コネクタ番号) p (ピン番号) として定義されています。

API 仕様は次のとおりです。

- 変数名
- 変数データ型
- 変数の方向 (読み取り/書き込み)
- 変数の機能とスケーリング

モジュール API 仕様は、PLUS+1® モジュールのピン特性に関する最も確実な情報源です。

PLUS+1® GUIDE ユーザーマニュアル

TI は、エンジニアおよびサービス担当者が参照するための包括的な情報です。

操作マニュアル (OM) は、PLUS+1® アプリケーションの構築に使用される PLUS+1® GUIDE ツールに関する情報を詳しく説明しています。この OM では、以下の大まかなトピックについて説明します：

SC0XX-1XX セーフティコントローラファミリーの参考資料

- マシンアプリケーションを作成するための PLUS+1® GUIDE グラフィカルアプリケーション開発ツールの使用方法
- モジュールの入出力パラメータの設定方法
- PLUS+1® GUIDE アプリケーションを PLUS+1® ハードウェアモジュールにダウンロードする方法
- チューニングパラメータのアップロードとダウンロード
- PLUS+1® サービスツールの使用方法

ユーザーの責任と安全に関する記述

主機メーカーの責任

弊社の製品が取り付けられた機械または車両については、発生する可能性のある全ての結果に対して主機メーカーが全責任を負います。故障や誤動作によって発生した直接的または間接的な結果について、弊社は一切の責任を負いません。

- 機器の不適切な取り付けやメンテナンスにより発生した事故について、弊社は一切の責任を負いません。
- 弊社の製品が誤って適用されたり、安全性を脅かすような方法でシステムがプログラムされた場合、弊社はいかなる責任も負いません。
- 全ての安全に関わるシステムには、電子制御システムの出力の主電源電圧をオフにする非常停止を含めるものとします。すべての安全に関わるコンポーネントは、主電源電圧をいつでもオフにできるように設置しなければなりません。非常停止は、オペレータが容易にアクセスできるようにしてください。

概要

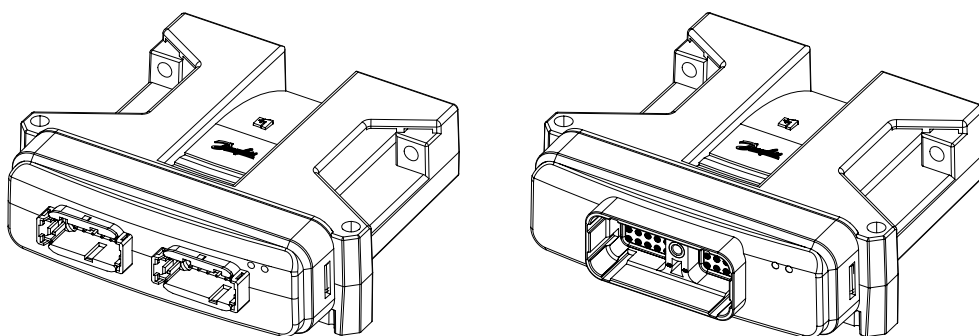
SC0XX-1XX コントローラファミリー

SC0XX-1 XX コントローラファミリーは SIL 2 対応として認証されています。これは、安全度水準 2 までのクリティカルなアプリケーションでの使用に適していることを意味します。SIL 評価は、安全計装システムの一部として使用された場合に、デバイスが提供できるリスク低減のレベルを反映します。

第三者評価と認証は、製品のハードウェアとソフトウェアの設計、安全マニュアル、および開発、テスト、構成管理、品質管理などに使用されるプロセスが、国際規格 IEC 61508 から IEC 61508: 2010 Parts 1-7 および IEC 62061:2005+ A1:2012+ A2:2015 の 250 以上の要件に準拠していることを検証します。

認証されたデバイスを使用することで、安全システムの設計と実装が非常に容易になります。長期にわたってコストを大幅に削減でき、品質と信頼性の重要な指標となります。

24 および 50 ピン SC0XX-1XX コントローラ



P200147

SC0XX-1XX コントローラファミリーは、同じサイズの青いハウジングに収められています。

これらのモジュールは、車両のコントローラエリアネットワーク (CAN) データバスを介して、相互に通信し、他のインテリジェントシステムとも通信します。

PLUS+1® 車両搭載用モジュールは、多様な車両用途向けに、柔軟性に富み、拡張可能で、強力で、コスト効率のよい総合マシン管理システムとして設計されています。

PLUS+1® コントローラ製品は、可能な限り、モジュール設計を採用しています。このモジュール性は、製品のハウジング、コネクタ、制御回路にまで及びます。

PLUS+1® ハードウェア製品は、各ノードにインテリジェンスを搭載した分散型 CAN システムでも、小規模なマシンシステムのスタンドアロン制御でも、同じように効果を発揮するように設計されています。

PLUS+1® コンプライアントなシステムは段階的に拡張可能です：さらに別のモジュールをマシン CAN バスに簡単に追加して、システム機能や計算能力を増強することができます。

入出力のタイプ

入力タイプ

- デジタルまたはアナログ (DIN/AIN)
- アナログ入力オフセット
- A/D リフレッシュレート
- デジタル/アナログ/周波数 (DIN/AIN/FreqIN)
- デジタル/アナログ/抵抗/4-20 mA 電流 (DIN/AIN/ResIN/CrntIN)
- デジタル/アナログ/1.6 Vdc センサ電源 (DIN/AIN/SnsrPwr1.6Vdc)
- デジタル/アナログ/3.6 Vdc センサ電源 (DIN/AIN/SnsrPwr3.6Vdc)

各 PLUS+1® モジュール入力ピンは、上記の機能タイプのいずれかをサポートします。マルチファンクションのピンでは、入力構成は、PLUS+1® GUIDE テンプレートを使用して、ユーザーがプログラム可能です。

DIN/AIN, A/D リフレッシュレート

デジタル入力 (DIN) として構成されたマルチファンクションピンは、そのピンのアナログ入力 (AIN) 機能と同じリフレッシュレートに従います。関数にヒステリシスが組み込まれているため、デバウンスは使用されません。遷移を認識するまでの時間は、スイッチ起動のタイミングとサンプルレートに依存します。

入力時間に対する一般的応答

説明	コメント
最小電圧を下回る入力への応答	入力回路の損傷およびラッチアップはありません。読み取り値は下限値となります。
最大電圧を上回る入力への応答	入力回路の損傷およびラッチアップはありません。読み取り値は上限値となります。
入力のオープンに対する応答	ピン設定に依存: プルアップなし/プルダウンなし=フロート 5 Vdc にプルアップ = 5 Vdc プルダウン = 0 Vdc プルアップ/プルダウン = 2.5 Vdc
動作電圧範囲	プログラム可能 (範囲については、個別のデータシートを参照してください)。

デジタル/アナログ入力 (DIN/AIN)

説明	単位	最小	最大	コメント
ピンの許容電圧	Vdc	0	36	— —
最大認識電圧 (ハイレンジ)	Vdc	34.10	36.5	35.3 Vdc が標準です。
最小認識電圧 (ハイレンジ)	mV	0	130	— —
最大認識電圧 (ミドルレンジ)	Vdc	5.13	5.38	5.26 Vdc が標準です。
最小認識電圧 (ローレンジ)	mV	0	20	— —
精度 (ハイレンジ)	mV	— —	9	— —
最悪ケースエラー (ハイレンジ)	Vdc	— —	1.16	— —
精度 (ミドルレンジ)	mV	— —	1.3	— —
最悪ケースエラー (ミドルレンジ)	mV	— —	120	— —
入力インピーダンス (5 Vdc またはグラウンドにプル、ミドルレンジ)	kΩ	13.9	14.3	— —
入力インピーダンス (2.5 Vdc にプル、ミドルレンジ)	kΩ	7.2	7.4	— —
入力インピーダンス (プルアップなし、ミドルレンジ)	kΩ	230	236	— —
入力インピーダンス (5 Vdc またはグラウンドにプル、ハイレンジ)	kΩ	13.0	13.4	— —

入出力のタイプ

デジタル/アナログ入力 (DIN/AIN) (続き)

説明	単位	最小	最大	コメント
入力インピーダンス (2.5 Vdc にプル、ハイレンジ)	kΩ	6.9	7.1	— —
入力インピーダンス (プルアップなし、ハイレンジ)	kΩ	108	112	— —

SC0XX-1XX コントローラの A/D リフレッシュレート

SC コントローラ	A/D リフレッシュレート
SC024-110/112	All: 1.0 ms
SC024-120/122	All: 1.0 ms
SC050-120/122	All: 1.0 ms
SC050-13H	All: 1.0 ms

DIN/AIN/FreqIN

デジタル/アナログ/周波数 (DIN/AIN/FreqIN) ピンの特性は PLUS+1® GUIDE ソフトウェアで制御されます。入力は、デジタル、アナログまたは周波数です。

DIN/AIN/FreqIN 一般情報

説明	コメント
最小電圧を下回る入力への応答	入力回路の損傷およびラッチアップはありません。読み取り値は下限値となります。
最大電圧を上回る入力への応答	入力回路の損傷およびラッチアップはありません。読み取り値は上限値となります。
予想される測定値	周波数 (Hz)
	周期 (0.1 μsec)
	チャンネル間位相シフト (ペア入力...) (0.1 ms)。
	PWM デューティサイクル (0.01%) — デューティサイクル測定は、最大 5 kHz (FreqIN) まで有効。
	エッジカウント
	直交カウント (直交エンコーダから駆動されるペア入力)。
プルアップ/プルダウン設定	プルアップまたはプルダウンはプログラム可能で、プルアップ/プルダウンなしが標準。故障モードは検出可能です。

DIN/AIN/FreqIN 特性

説明	単位	最小	最大	コメント
ピン許容電圧	Vdc	0	36	
周波数範囲	Hz	0	10,000	1 Hz 刻み。
クワッドカウントまたは位相シフトとして使用する場合の周波数入力	Hz	0	5000	1 Hz 刻み。
最大認識電圧 (ハイレンジ)	Vdc	34.1	36.5	代表値 35.3 Vdc。
最小認識電圧 (ハイレンジ)	mV	0	130	
最大認識電圧 (ミドルレンジ)	Vdc	5.13	5.38	代表値 5.26 Vdc
最小認識電圧 (ミドルレンジ)	mV	0	20	
最大認識電圧 (ローレンジ)	Vdc	0.341	0.395	代表値 0.368 Vdc
最小認識電圧 (ローレンジ)	mV	0	12.9	
精度 (ハイレンジ)	mV	--	9	
最悪ケースエラー (ハイレンジ)	Vdc	--	1.16	
精度 (ミドルレンジ)	mV	--	1.3	

入出力のタイプ

DIN/AIN/FreqIN 特性 (続き)

説明	単位	最小	最大	コメント
最悪ケースエラー (ミドルレンジ)	mV	--	120	
精度 (ローレンジ)	μV	--	90	
最悪ケースエラー (ローレンジ)	mV	--	27	
入力インピーダンス (5 Vdc またはグラウンドにプル、ローレンジ)	kΩ	13.9	14.3	
入力インピーダンス (2.5 Vdc にプル、ローレンジ)	kΩ	7.2	7.4	
入力インピーダンス (プルアップなし、ローレンジ)	kΩ	230	236	
入力インピーダンス (5 Vdc またはグラウンドにプル、ミドルレンジ)	kΩ	13.9	14.3	
入力インピーダンス (2.5 Vdc にプル、ミドルレンジ)	kΩ	7.2	7.4	
入力インピーダンス (プルアップなし、ミドルレンジ)	kΩ	230	236	
入力インピーダンス (5 Vdc またはグラウンドにプル、ハイレンジ)	kΩ	13	13.4	
入力インピーダンス (2.5 Vdc にプル、ハイレンジ)	kΩ	6.9	7.1	
入力インピーダンス (プルアップなし、ハイレンジ)	kΩ	108	112	

この表は、入力が周波数入力として使用されている場合の立上りスレッシュホールドと立下りスレッシュホールドを示しています。

周波数入力の立上りスレッシュホールドと立下りスレッシュホールド

説明	単位	最小	最大	コメント
立上り電圧スレッシュホールド (ハイレンジ)	Vdc	11.83	26.55	周波数入力が High になるために必要な電圧。
立下り電圧スレッシュホールド (ハイレンジ)	Vdc	5.61	18.89	周波数入力が Low になるために必要な電圧。
立上り電圧スレッシュホールド (ミドルレンジ)	Vdc	1.78	3.92	周波数入力が High になるために必要な電圧。
立下り電圧スレッシュホールド (ミドルレンジ)	Vdc	0.84	2.79	周波数入力が Low になるために必要な電圧。
立上り電圧スレッシュホールド (ローレンジ)	Vdc	0.11	0.30	周波数入力が High になるために必要な電圧。
立下り電圧スレッシュホールド (ローレンジ)	Vdc	0.04	0.22	周波数入力が Low になるために必要な電圧。

周波数がゼロになると、データは時間の経過とともに減衰せず、新しいパルスが検出されるか、またはタイムアウトになると更新されます。パルス数を監視して、周波数読み取り値が更新されるタイミングを知ることができます。

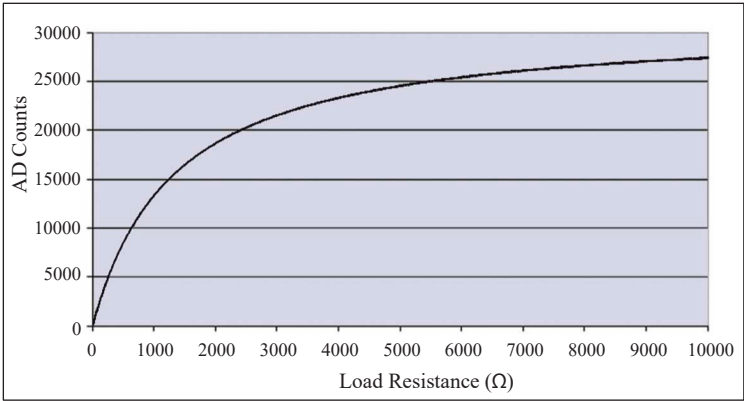
DIN/AIN/ResIN/CrntIN

デジタル/アナログ/抵抗/4-20 mA 電流 (DIN/AIN/ResIN/CrntIN)。モジュール入力ピンが抵抗/レオスタット/温度センサ入力として構成されている場合、デバイスは外部負荷 (RL) に最大 3.76 mA の電流を供給し、それを測定することができます。AD カウントと与えられた負荷の関係式は次の通りである：

$$AD \text{ カウント} = (30996 \cdot RL) / (RL + 1322)$$
この計算は内部で解かれ、オーム値がプログラマーに提供されます。以下のレオスタット入力チャートは、AD カウントと負荷抵抗 (オーム) の関係を示しています。

入出力のタイプ

レオスタット入力チャート



P200 083

入力タイプ特性

説明	単位	最小	最大	コメント
ピンの許容電圧	Vdc	0	36	
周波数範囲	Ω	0	10,000	
最小識別電圧	mA	0	0.1	
最大識別電圧	mA	25.3	27	
精度	μA		6	
最悪ケースエラー	μA		868	全温度範囲 -40°C~85°C (-40°F~185°F)
入力インピーダンス	Ω	198.6	202.6	
起動時の最大過電流保護時間 (電流 ≥ 24 mA)	ms		100	
過電流保護後の復帰時間	s	5.4		
最大識別電圧 (ハイレンジ)	Vdc	25.3		
最小識別電圧 (ハイレンジ)	mV	0	130	
精度 (ハイレンジ)	mV		9	
最悪ケースエラー (ハイレンジ)	Vdc		1.16	全温度範囲 -40°C~85°C (-40°F~185°F)
最大識別電圧 (ミドルレンジ)	Vdc	5.13	5.38	
最小識別電圧 (ミドルレンジ)	mV	0	20	
精度 (ミドルレンジ)	mV		1.3	
最悪ケースエラー	mV		120	全温度範囲 -40°C~85°C (-40°F~185°F)
入力インピーダンス (5 Vdc またはグラウンドにプル、ハイレンジ)	KΩ	13.0	13.4	
入力インピーダンス (2.5 Vdc にプル、ハイレンジ)	KΩ	6.9	7.1	
入力インピーダンス (プルアップなし、ハイレンジ)	KΩ	108	112	
入力インピーダンス (5 Vdc またはグラウンドにプル、ミドルレンジ)	KΩ	13.9	14.3	
入力インピーダンス (2.5 Vdc にプル、ミドルレンジ)	KΩ	7.2	7.4	
入力インピーダンス (プルアップなし、ミドルレンジ)	KΩ	230	236	

出力タイプ

SC0XX-1XX で使用可能な出力タイプ.

入出力のタイプ

- デジタル (DOUT)
- パルス幅変調 (PWM/DOUT/PVGOUT)

SC0XX-1XX コントローラファミリーで使用可能な出力ピン

SC コントローラ	DOUT (3 A)	PWMOUT/DOUT/(3 A)
SC024-110/112		4
SC024-120/122		8
SC050-120/122	6	8
SC050-13H	6	8

PVG バルブの電源ピンはデジタル出力にのみ接続してください。

PLUS+1® モジュールは、ユーザーが構成可能な出力ピンパラメータを備えています。出力ピンパラメータは、PLUS+1® GUIDE テンプレートを使用して構成します。

個々のモジュールの最大出力電流定格についての詳細は、モジュールデータシートを参照してください。PLUS+1® モジュールの合計出力電流は、モジュールのデータシートで指定されている最大許容電流を超えないでください。

⚠ 警告

機械や機構の意図しない動きによって、技術者や周囲の人がけがをすることがあります。モジュールの出力ピンにバッテリー電圧が印加されると、モジュールの電源が入ります。意図しない動きを防止するため、車両を固定してください。

❗ 注意

モジュールが損傷した場合、保証は無効になります。出力ピンを介して大きな電流が逆流するのを避けてください。

DOUT

デジタル(DOUT)出力は最大 3A まで供給可能です。

一般仕様

説明	コメント
構成	ソースのみ。
タイプ	リニアスイッチング
短絡保護	ダメージなし、インジケータ表示付電流/熱リミット; 自動ラッチオフ/復帰
開路検出	故障表示あり。GUIDE ピンステータスは、0.22A の負荷を接続する必要があります。
パラレル動作	同じモジュールからのデジタル出力は、正味の定格電流が個々の定格電流の合計となるように接続することができます。
シャットオフ	ウォッチドッグタイマーによるプロセッサコントロールオーバーライドによるプロセッサ制御。

仕様

説明	単位	最小	最大	コメント
出力電圧、励磁状態	Vdc	Vbatt-1.0	Vbatt	全負荷条件
出力電圧、オフ状態	Vdc	0	0.1	At Rload=200 Ω
ステータスビットが OK を読むための出力電流範囲	A	0.22	3	

入出力のタイプ

直列ダイオードなしでデジタル出力をバッテリー+（バックドライブ）に接続しないでください。

各デジタル出力には直列に 2 つのスイッチがあります。1 つのスイッチはセカンダリコントローラによって制御およびモニタされ、1 つはプライマリプロセッサによって制御およびモニタされます。セカンダリコントローラは、その制御下にある冗長スイッチの状態をデジタル電圧フィードバック信号で監視できます。この冗長スイッチにより、セカンダリコントローラはいつでも、どの出力もその電源電圧から切り離すことができます。冗長スイッチがディセーブルになると、セカンダリコントローラのアプリケーションが冗長スイッチを再びイネーブルにするまで、250 ミリ秒間カーネルがディセーブル状態を維持しなければなりません。セカンダリコントローラによって制御される冗長スイッチがイネーブルになると、プライマリプロセッサの命令に従ってデジタル出力をイネーブル/ディセーブルにすることができます。プライマリプロセッサは、デジタル電圧フィードバック信号でスイッチの状態を監視できます。

DOUT の制御

DOUT ステータス	説明	回復
BIT 3	過熱/負荷開放	1. プライマリアプリケーションは、まず出力をコマンドをオフ状態にする必要があります。 2. BTS チップ温度が有効範囲に戻る必要があります。 3. その後、カーネルはステータスビット 3 をクリアします。
BIT 6	セーフティレイヤの異常	1. コントローラは、電源 ON/OFF を実行することでリセットする必要があります。
BIT 7	セカンダリによってセーフティ FET がディセーブル	1. セーフティ FET は 250ms オフにする必要があります。 2. プライマリアプリケーションは出力をコマンドをオフ状態にする必要があります。 3. その後、セカンダリアプリケーションは出力を再イネーブルできます。
BIT 8	ハードウェア電源が範囲外	1. プライマリアプリケーションは、すべての出力をオフ状態にコマンドする必要があります。 2. 電源電圧は有効な範囲に戻る必要があります。 3. その後、カーネルはステータスビット 8 をクリアします。

PWMOUT/DOUT

PLUS+1® モジュールのすべての比例出力は、パルス幅変調（PWM）です。PWM 周波数は、PLUS+1® GUIDE を使用してソフトウェアで設定されます。一部の出力には、低周波ディザをソフトウェアで追加することもできます（ディザをサポートする PWM 出力については、個々のモジュールの API 仕様を参照してください）。PWM 動作にはオープンループとクローズドループ（電流制御）の 2 つのモードがあります。

オープンループモードでは、電流を流し込む（ソース）または引き込む（シンク）ことができますが、出力は PWM デューティサイクルです。電流フィードバックはオープンループモードで監視できますが、出力は定電圧で、定電流ではありません。PVG バルブの信号ラインは、オープンループ PWM で駆動できます。PVE 電源ピンを駆動するデジタル出力が 0 に設定されると同時に、制御信号を駆動する PWM を 0 に設定する必要があります。

オープンループモードでは、電流をソースまたはシンクできます（全モジュールのシンクは 8 アンペアに制限されますが、出力は PWM デューティサイクルです。電流フィードバックはオープンループモードでモニタできますが、出力は定電流ではなく定電圧です。PVG バルブは、オープンループ PWM で駆動できます。

クローズドループモードでは、最大電流はフィードバック電流を測定することによって制限されます。熱保護はありません。最大電流を超えると、コントローラカーネルは出力をシャットダウンしてラッチします。また、カーネルは、出力を再投入できる速度（250 ミリ秒）を制限します。コマンドが 0 または False（デジタル出力として構成されている場合）になるまで、出力をリセットできません。

各 PLUS+1® モジュールの最大許容出力電流については、個々のモジュールのデータシートを参照してください。

入出力のタイプ

一般仕様

説明	コメント
構成	ソース または シンク
タイプ (リニア vs PWM)	PWM
動作モード	プログラム可能: クローズドループ電流またはオープンループ電圧 (デューティサイクル)
デュアルコイル PCP	非駆動コイルの誘導電流を補償 (閉ループモード)
アースへの短絡	出力は損傷や故障検出から完全に保護
モード選択	プログラム可能: (電流または電圧) およびフルスケール電流範囲

直列ダイオードなしでデジタル出力をバッテリー+ (バックドライブ) に接続しないでください。

PLUS+1® PWM 出力回路は、入力として使用するよう設計されていません。出力電流フィードバックの読み取り値は、障害チェックにのみ使用してください。

⚠ 警告

機械や機構の意図しない動きによって、技術者や周囲の人がけがをすることがあります。モジュールの出力ピンにバッテリー電圧が印加されると、モジュールの電源が入ります。意図しない動きを防止するため、車両を固定してください。

❗ 注意

モジュールが損傷した場合、保証は無効になります。出力ピンを介して大きな電流が逆流するのを避けてください。

仕様

説明	単位	最小	最大	コメント
フルスケール比例電流出力	mA	10	3000	オープンループモードでは、誤って電流が超過する可能性があります。電流がトリップポイントを超えると、出力はラッチオフされます。
出力電圧、100%デューティサイクル	VDC	0	Vbatt-1	
3 A の出力解像度	mA		0.25	
全範囲の再現性	% (フルスケールのうち)		0.5	
全範囲の絶対精度	% (フルスケールのうち)		3.0	
出力整定時間	ms		100	負荷特性に依存します。
PWM 周波数	Hz	33	4000	一部のピンには固定周波数があります。モジュールのアプリケーションプログラムインターフェイス (API) を参照してください。
ディザ周波数	Hz	33	250	段階的に増加。モジュール API を参照。
ディザ振幅	A	0	0.5	段階的に増加。モジュール API を参照。
過電流トリップポイント	A	5	5.25	各出力ドライバには過電流保護が組み込まれています。瞬時電流がトリップポイントを超えると、ドライバはラッチオフされます。GUIDE アプリケーションソフトウェアは、ラッチをリセットし、再度電流を流すことが可能です。

入出力のタイプ

各 PWM 出力には、電流/電圧供給用に直列に 2 つのスイッチがあります（ハーフブリッジのハイサイドに 2 つのスイッチがあります）。一方のスイッチはセカンダリコントローラによって制御・監視され、もう一方はプライマリプロセッサによって制御・監視されます。セカンダリコントローラは、その制御下にある冗長スイッチの状態をデジタル電圧フィードバック信号で監視できます。各 PWM 出力は、この冗長スイッチにより、セカンダリコントローラがいつでも電源電圧から切り離すことができます。冗長スイッチがディセーブルになると、セカンダリコントローラのアプリケーションが冗長スイッチを再びイネーブルにするまで、250ms の間、カーネルによってディセーブルのままではなりません。セカンダリコントローラによって制御されるスイッチがイネーブルになると、PWM 出力はプライマリプロセッサの命令に従って電流を供給できるようになります。プライマリプロセッサは、アナログ電流フィードバック測定でスイッチの状態を監視できます。

PWMOUT/DOOUT の制御

PWMOUT/DOOUT ステータス	説明	回復
BIT 4	オーバーロード	- カーネルが自動的に出力を無効にします。 - プライマリアプリケーションは、最低 250ms の間、出力をオフ状態に設定する必要があります。 - その後、カーネルはステータスビット 4 をクリアし、出力を再び有効にします。
BIT 5	選択した出力モードが正しくない	- プライマリアプリケーションは、有効な出力モードを選択する必要があります。 - その後、カーネルはステータスビット 5 をクリアします。
BIT 6	セーフティレイヤーの異常	電源サイクルを実行してコントローラをリセットする必要があります。
BIT 7	セカンダリでセーフティ FET が無効	- 安全 FET を 250ms オフにする必要があります。 - プライマリアプリケーションは出力をオフ状態にコマンドする必要があります。 - その後、セカンダリアプリケーションは出力を再有効化できます。
BIT 8	ハードウェア電源が範囲外	- プライマリアプリケーションは、すべての出力をオフ状態にコマンドする必要があります。 - 電源電圧は有効な範囲に戻る必要があります。 - その後、カーネルはステータスビット 8 をクリアします。

LEDs

PLUS+1® モジュールには 2 つの LED があり、1 つは赤、もう 1 つは緑です。どちらも、プライマリプロセッサのアプリケーションソフトウェア制御下にあります。プライマリプロセッサのアプリケーションソフトウェアが実行を開始する前に、緑の LED がオンになり、赤の LED がオフになります。

各 LED ライトパイプには、アプリケーションソフトウェアがアクセスできない黄色の代替色があります。これら黄色の代替色は、低レベルのソフトウェアおよび／またはハードウェアの障害を示すために使用されます。緑色の LED ライトパイプと共用される黄色の LED はプライマリプロセッサによって制御され、赤色の LED ライトパイプと共用される黄色の LED はセカンダリコントローラによって制御されます。いずれかの黄色の LED が有効になっている場合、信号は共用されている緑または赤の LED に優先します。

コントローラエリアネットワーク (CAN)

50 ピンのハードウェアには、CAN 通信専用のチャンネルが 2 つあります。1 つのチャンネルはプライマリプロセッサのみにルーティングされ、もう 1 つのチャンネルはプライマリプロセッサとセカンダリプロセッサの両方にルーティングされます。

24 ピンのハードウェアには、CAN 通信専用のチャンネルが 1 つあります。このチャンネルは、プライマリプロセッサとセカンダリプロセッサの両方にルーティングされます。

ボーレート	最大 1 MBps
終了	内部終端なし

CAN システム設計

すべての PLUS+1® モジュールには、CAN シールドも含めて CAN 2.0b 仕様に準拠する CAN ポートが装備されています。

⚠ 警告

車両やメカニズムの意図しない動きによって、技術者や周囲の人がけがをすることがあります。電界によって CAN 通信が中断されると、車両/機械のパフォーマンスが低下する可能性があります。意図しないマシンの動きを防ぎ、EMC 要件を満たすために、シールドされた CAN バスの使用を推奨します。

終端抵抗の仕様

CAN バスのメインバックボーンの各端は、CAN_H と CAN_L の配線を適切な抵抗で終端する必要があります。この終端抵抗は、CAN_H 導体と CAN_L 導体の間に接続する必要があります。

仕様

説明	単位	最小	最大	公称	コメント
抵抗	Ω	110	130	120	最小消費電力 400mW (CAN_H への 16Vdc のショートを想定)
インダクタンス	μH		1		

CAN バス設置に関する注意事項

総バスインピーダンスは 60Ω とする必要があります。

CAN トランシーバは、許容範囲外の電圧 (-27~+36Vdc) を印加すると、非常に短いパルスでも破損します。

シールドケーブルを使用する場合、シールドは 1 点のみでマシンのグラウンドに接地する必要があります。できれば、CAN バスの中間点とします。PLUS+1® モジュールの各 CAN シールドピンは、ケーブルシールドに接続する必要があります。

拡張モジュール CAN バス負荷

アプリケーションに拡張モジュールを組み込む場合は、PLUS+1® システム設計中の PLUS+1® CAN バスの負荷とコントローラメモリの使用に注意する必要があります。各拡張モジュールは PLUS+1® コントローラに関連付けられ、モジュール間の通信にコントローラのメモリリソースの一部を使用します。次の表を使用して、システム CAN バスの負荷と、関連するコントローラ上の I/O モジュールのメモリへの影響を推定することができます。

コントローラエリアネットワーク (CAN)

メモリと通信リソースの使用量

説明	IX012-010	IX024-010	OX012-010	OX024-010	IOX012-010	IOX024-20
モジュールバスロード推定値(4%のデフォルト更新と 250K バススピードを使用)	4%	10%	11%	27%	11%	27%
モジュールバスロード推定値(70ms の更新と 250K のバススピードを使用)	2%	5%	3%	8%	4%	8%
SC024-110/112, SC024-120/122 の RAM 使用量	9%	12%	9%	14%	9%	17%
SC050-120/122 の RAM 使用量	1%	1%	1%	2%	1%	2%
SC050-13H の RAM 使用量	1%	1%	1%	2%	1%	2%
SC024-110/112, SC024-120/122 の ROM 使用量	8%	11%	12%	18%	10%	20%
SC050-120/122 の ROM 使用量	3%	4%	4%	6%	3%	8%
SC050-13H の ROM 使用量	2%	2%	2%	3%	2%	4%

内部プロセッサ間 UART

プロセッサ間の診断通信に完全に特化した 2 つの UART チャンネルがあります。1 チャンネルはプロセッサ診断専用で、もう 1 チャンネルは CAN_1 メッセージ送受信診断専用です。

ハードウェアと低レベル・ソフトウェアは、各チャンネルで通信を行うための基本的なフレームワークを提供しますが、転送されるデータはアプリケーションに依存するため、特定のデータ構造は事前に定義されていません。

ボーレート	最大 7.5 Mbps
終端	N/A

セカンダリプロセッサは以下のことが可能です。

- センサ電力、バッテリー測定、PWM 出力電流、外部 CAN チャンネル 1 つを含むすべての入力へのアクセス。
- すべての冗長ソース出力段の制御とチェック。
- 内部電源が許容範囲内であることを示すデジタル信号のアクセス。
- 専用シリアルバスを通じてアプリケーション固有のデータとを通信。
- これらの信号のいずれかがアプリケーションによって定義されたフォルト状態を示す場合、各出力のソーシングを個別にディセーブル（ハイサイド・スイッチを切断）する機能を備えています。

製品定格

電源

コントローラが低電力モードの場合コントローラの 3～12Vdc 安定化電源が使用できなくなるため、指定した電源投入デジタル入力にバッテリー電源を供給する必要があります。

モジュールの電源電圧/最大電流定格

PLUS+1® モジュールは、公称 7～36 Vdc 電源で動作するように設計されています。

供給電圧が 36 Vdc 未満のままである場合、モジュールは完全な機能を維持します。

仕様

説明		単位	最小	最大	コメント
ピンでの許容電圧		Vdc	0	36	
モジュール許容電流		A	0		最大許容電流については、各モジュールのデータシートを参照してください。
SRon	電源オン時の最低電圧上昇率	V/ms	1	—	デバイスのパワーアップを保証するには、電源ピンに印加される電圧がこの値を超える必要があります。
Ton	ターンオン時間	ms	—	250	バッテリー電源が投入されてからアプリケーションソフトウェアが起動するまでの時間です。

! 注意

プリント基板が破損することがありますので、モジュールの損傷を防ぐために、全モジュールの電源 + ピンを車両の電源に接続して、公表されているモジュールの最大出力電流容量をサポートする必要があります。モジュールの電源 + ピンを使用して、機械上の他のモジュールに電源を供給しないでください。

センサ電源定格

PLUS+1® モジュールはセンサ入力をサポートし、ソフトウェアで調整可能な専用のセンサ電源とグランドピンを搭載しています。センサ電源定格電流については、個別の製品データシートを参照してください。

一般

説明	コメント
アースへの短絡	出力は損傷しておらず、故障が検出されています。
バッテリーへの短絡 +	出力は損傷しておらず、故障が検出されています。

仕様

説明	単位	最小	最大	コメント
出力短絡電圧	Vdc		36	
調整可能電圧範囲	Vdc	3	12	
3V 設定				
出力電圧 (実際)	Vdc	2.84	3.16	
出力電圧 (内部測定値)	Vdc	2.62	3.39	
5V 設定				
出力電圧 (実際)	Vdc	4.81	5.20	
出力電圧 (内部測定値)	Vdc	4.54	5.49	

製品定格

仕様（続き）

説明	単位	最小	最大	コメント
12V 設定				
出力電圧（実際）	Vdc	11.66	12.35	
出力電圧（内部測定）	Vdc	11.19	12.85	
出力電流	mA	0	500	Vout が 5Vdc を超える場合は、最大電力を 2.5W に制限する必要があります。
出力負荷容量	μF		10	
電源喪失後のホールドアップ時間	ms	5	15	

SC0XX-1XX コントローラは、2 つの追加レベルの調整電力を装備しています： 1.6 Vdc および 3.3 Vdc。PLUS+1® GUIDE アプリケーション開発者は、これらの電源を DIN/AIN 入力と組み合わせて使用すると、オープンおよびショートのリジタル入力を検出できます。

仕様

説明	単位	最小	最大	コメント
出力短絡電圧	Vdc		36	
出力電圧、DIN 診断	Vdc	1.58	1.76	公称 1.6
出力電圧、DIN 診断	Vdc	3.21	3.45	公称 3.3

低電力モード

この機能により、OEM 設計者は車両制御システム設計において自動車に類似した機能を実装することができます。低電力モード機能が実装されていない場合、このコントローラの動作特性は他の PLUS+1® コントローラと同じです。

低電力モードコントローラとして使用する場合、モジュールへの供給電力はバッテリーに直接接続されます。低電力モードの開始は、コントローラのアプリケーションソフトウェアによって定義されます： PLUS+1® GUIDE プログラマは、コントローラを低電力モードにする条件を定義します。低電力モードになると、コントローラの出力はゼロに設定され、センサの電源はオフになり、コントローラは少量の電流を消費します。

SC0XX-1XX をウェイクアップさせる条件

以下の 2 つの条件のいずれかでコントローラがウェイクアップします：

- 電源は、バッテリー電源を再投入することで再通電できます。
- 以下の入力のいずれかにプラス（+）の立上りエッジを生成する。：
 - SC024-110/112: C1p5, C1p6, C1p7, C1p10, C1p11, C1p12, C2p1, C2p7, C2p8
 - SC024-120/122: C1p5, C1p6, C1p7
 - SC050-120/122: C1p5, C1p6, C1p7, C1p18, C1p19, C1p23, C1p24, C1p31, C1p32
 - SC050-13H: C1p5, C1p6, C1p7, C1p18, C1p19, C1p23, C1p24, C1p31, C1p32

低電力モード仕様

仕様

説明	単位	最小	最大	コメント
パワーアップピンスレッシュホールド	Vdc	2	36	入力電源を再投入してウェイクアップします。
パワーアップピンスレッシュホールド	Vdc	4.5	36	デジタル入力ウェイクアップします。
パワーアップ遅延時間	mSec	250	500	

製品定格

仕様（続き）

説明		単位	最小	最大	コメント
SRon	電源オン時の最低電圧上昇率	V/ms	—	—	デバイスのパワーアップを保証するには、入力ピンに印加される電圧がこの値を超える必要があります。
Toff	ターンオフ時間	ms	150	400	ソフトウェアコマンドによるシャットダウンからプロセスリセットまでです。

低消費電力モード消費電流

コントローラ低消費電力モード消費電流

電源電圧	低電力モード消費電流
12 Vdc	20 mA
24 Vdc	20 mA

EEPROM 書き込み/消去定格

予期しないメモリ書き込みを防ぐために、読み取り/書き込みサイクル数が多いメモリは、U32 または S32 データ型になるように留意してください。

書き込み/消去サイクル

説明	最小	最大	コメント
EEPROM 書き込み/消去サイクル	100 万		動作温度範囲全体で最小限有効です。

SC0XX-1XX コントローラで使用する EEPROM は、セクタあたり 100 万回の読み取り/書き込みサイクルを定格とします。セクタサイズは 32 ビットです。値が EEPROM に書き込まれるとき、保存された値のサイズに関係なく、特定のセクタのすべての 32 ビットが常に書き込まれます。セクタに保存されている値が 32 ビット未満の場合（U8、S16、BOOL など）、同じ EEPROM セクタ内の隣接するビットは以前の値で書き換えられます。このメモリプロパティでは、2 つの値が同じメモリセクタに書き込まれている場合、セクタの耐用年数は最も頻繁に書き込まれる値によって決定されることになります。その値が 100 万回の読み取り/書き込みサイクルを超える場合、耐用年数を超えると、セクタ内のすべての値が損なわれる可能性があります。

SC コントローラ 一般定格

説明	単位	最小	最大	コメント
動作温度	°C [°F]	-40 [-40]	85 [185]	
保管温度	°C [°F]	-40 [-40]	85 [185]	
モジュール許容電源電圧	Vdc	7	36	
モジュールセンサ電源電圧	Vdc	3	12	モジュール電源電圧が 7 Vdc 未満の場合、センサ電圧は最小値より低下します。 センサ電源定格 （18 ページ）を参照してください。
アナログ入力電圧レベル	Vdc		36	
許容出力負荷電流（ピンあたり）	A			各モジュールの日付シートを参照してください。
モジュール許容合計出力電流	A			各モジュールのデータシートを参照してください。

テクニカルインフォメーション
PLUS+1® SC0XX-1XX セーフティコントローラ ファミリー

製品定格

説明	単位	最小	最大	コメント
全モジュール IP 保護等級*				IP 67
すべてのモジュール CE 定格				CE 準拠

* PLUS+1® モジュールの IP67 等級は、モジュールの相手側コネクタが所定の位置にあり、未使用のコネクタピン位置にシーリングプラグが取り付けられている場合にのみ有効です。

環境試験 基準

気候環境

説明	適用基準	コメント
保存温度	IEC 60068-2-1、テスト Ab、 IEC 60068-2-2 テスト Bb	
動作温度	IEC 60068-2-1、テスト Ab、 IEC 60068-2-2 テスト Bd	
サーマルサイクル	IEC 60068-2-2、テスト Na、 IEC 60068-2-38 (部分的)	
湿度	IEC 60068-2-78、IEC 60068-2-30 テスト Db	高温高湿ステディステートおよびサイクリックテスト
保護の程度	IEC 60529	

化学的環境

説明	適用基準	コメント
耐薬品性	ISO 16750-5	

機械的環境

説明	適用基準	コメント
耐振動性	IEC 60068-2-6 テスト Fc、 IEC 6008-2-64 テスト Fh	
バンプ	IEC 60068-2-29 テスト Eb	
衝撃	IEC 60068-2-27 test Ea	
自由落下	IEC 60068-2-32 テスト Ed	

電氣的/電磁氣的

試験内容	適用規格	コメント
EMC エミッション	EN ISO 14982, ISO 13766	土木機械の電磁両立性。
EMC イミュニティ	EN ISO 14982, ISO 13766	土木機械の電磁両立性。
静電気放電	EN 60-1 000-4-2	
自動制御電気過渡特性	ISO 7637-2, ISO 7637-3	
短絡保護	弊社試験	入出力は連続的な短絡に耐えます。短絡が解除されると通常の機能を再開します。
極性反転保護	弊社試験	電源電圧の逆極性に少なくとも 5 分間耐えます。

モジュールハウジング

SC0XX-1XX モジュールの筐体は、超音波溶接により一体化され、改竄防止構造になっています。一度工場で組み立てられると、修理のためにハウジングを開けることはできません。

製品定格

❗ 注意

ケースを開けると保証は無効です。
機器はオンサイト修理不可です。機器を開けないでください。

製品の設置とスタートアップ

コネクタ

PLUS+1® モジュールは DEUTSCH コネクタを使用します。弊社は、バッグアセンブリと呼ばれる相手側コネクタキットを組み立てます。

相手側コネクタセットの発注情報は、モジュール製品のデータシートに記載されています。

DEUTSCH 相手側コネクタ 部品情報

説明	24 ピンモジュール	50 ピンモジュール
圧着工具	HDT48-00 (ソリッド接点) (20~24 AWG)	HDT48-00 (ソリッド接点) (20~24 AWG)
	DTT20-00 (スタンプコンタクト) (16~20 AWG)	DTT20-00 (スタンプコンタクト) (16~20 AWG)
コンタクト	ソリッド: 0462-201-2031 (20~24 AWG)	ソリッド: 0462-201-2031 (20~24 AWG)
	スタンプ: 1062-20-0144 (16~20 AWG)	スタンプ: 1062-20-0144 (16~20 AWG)
コネクタプラグ	灰色 A キー DTM 06-12SA 黒色 B キー DTM 06-12SB	DRC26-50S01
ウェッジ	WM-12S	不要
ストリップ長さ	3.96~5.54 mm [0.156~0.218 in]	3.96~5.54 mm [0.156~0.218 in]
リアシール最大絶縁外径	3.05 mm [0.120 in]	2.41 mm [0.095 in]
シーリングプラグ	0413-204-2005	0413-204-2005

相手側コネクタセット 部品情報

説明	24 ピンモジュール	50 ピンモジュール
相手側コネクタセット (20~24 AWG)	10100945	10100946
相手側コネクタセット (16~20 AWG)	10102023	10102024

圧着引抜工具の部品情報

説明	発注番号
20~24 AWG 用の圧着工具	10100745
16~20 AWG 用の圧着工具	10102028
引抜工具ツール DEUTSCH 114010、12 AWG	11068808
引抜工具 DEUTSCH 0411-240-2005、16~20、20~24 AWG	10100744

取り付け

PLUS+1® SC モジュールは、以下の 3 つの方法のいずれかで取り付けできます：

- エンド (バルクヘッド) の取付
- 最大 3 台まで積み重ね可能
- 個別にサイドマウント

モジュールのコネクタの配置を確認し、湿気がコネクタから排出されるようにする必要があります。

モジュールを側面または積み重ねて取り付けする場合は、ハーネスにドリップループを設けてください。モジュールが垂直に取り付けられている場合、コネクタはモジュールの下部に設置する必要があります。

相手側コネクタワイヤにストレインリリーフを取り付けます。

製品の設置とスタートアップ

コントローラの取り付け

推奨外径 (OD)	推奨トルク
6.0 mm (0.25 in)	2.26 N•m (20 in•lbs)

❗ 注意

モジュールの損傷が発生する可能性があります。
モジュールを取り付ける際は注意してください。相手コネクタの電線束のサイズが大きいため、ハーネスのストレインリリーフを取り付ける際に過度の圧力がかかると、モジュールのエンドキャップがねじれる可能性があります。

留め具

推奨外径 (OD)	推奨トルク
6.0 mm (0.25 in)	2.26 N•m (20 in•lbs)

故障診断コネクタ

PLUS+1® モジュールで制御される車両には、診断コネクタを設置することを推奨します。このコネクタは、オペレータのキャビン内または車両の運転が制御される場所に設置し、簡単にアクセスできるようにする必要があります。

PLUS+1® モジュールとパーソナルコンピュータ間の通信（ソフトウェアのアップロードとダウンロード、サービスおよび診断ツールの相互作用）は、車両の CAN 行われます。診断コネクタは車両 CAN バスに接続し、以下の要素を備えている必要があります：

- CAN +
- CAN -
- CAN シールド

接地

電子制御システムを適切に動作させるには、ディスプレイ、マイクロコントローラ、拡張モジュールを含むすべての制御モジュールを共通のアースに接続する必要があります。車両のバッテリーに接続された適切なサイズの専用アース線を推奨します。

ホットプラグ

SC0XX-1XX モジュールを相手側コネクタに接続する際は、車両の電源を切ってください。

PLUS+1® USB/CAN ゲートウェイ

PLUS+1® モジュールとパーソナルコンピュータ（PC）間の通信（ソフトウェアのアップロードとダウンロード、サービスおよび診断ツールの相互作用）は、車両の PLUS+1® CAN ネットワークを使用して行われます。

The PLUS+1® CG150-2 USB/CAN ゲートウェイは、PC の USB ポートと車両の CAN バス間の通信インターフェースを提供します。PC に接続すると、ゲートウェイは USB スレーブとして動作します。この構成では、必要な電力はすべて上流の PC ホストから供給されます。他の電源は必要ありません。

ゲートウェイのセットアップ情報については、PLUS+1® *GUIDE Software User Manual*, **AQ152886483724** を参照してください。電氣的仕様およびコネクタピンの詳細については、CG150-2 *USB/CAN Gateway Data Sheet*, **AI152986480800** を参照してください。

製品の設置とスタートアップ

車両配線ガイドライン

以下の配線ガイドラインを使用してください。

- 機械的な衝撃から電線を保護するため、電線をフレキシブルな金属製またはプラスチック製の管路に通してください。
- 耐摩耗性絶縁の 85° C (185° F) 電線を使用し、高温表面の近くでは 105° C (221° F) 電線を考慮してください。
- モジュールのコネクタに適したサイズの電線を使用してください。
- ソレノイド、ライト、オルタネータ、燃料ポンプなどの大電流配線は、センサなどのノイズに敏感な入力電線から分離してください。
- 可能であれば、金属製の機械表面の内側または近くに沿って配線を行ってください。これはシールドの役割を果たし、EMI (電磁干渉) / RFI (無線周波数干渉) 放射の影響を最小限に抑えることができます。
- 配線を鋭利な金属の角の近くに通さないでください。角を曲がる際には、グロメット（保護リング）を使用して配線することを検討してください。
- 高温の機械部材の近くに電線を引き込まないでください。
- すべての電線にストレーンリリーフを設けてください。
- 動いている部品や振動している部品の近くに電線を配線しないでください。
- 支えのない長い電線のスパンは避けてください。
- 電子モジュールは、バッテリー (-) に接続された十分なサイズの専用導体に接地してください。
- センサとバルブ駆動回路には、専用の配線電源とグランドリターンから電源を供給してください。
- センサラインを 10cm ごとに 1 回転程度ねじるようにしてください。
- ワイヤハーネスのアンカーは、固く固定するものではなく、電線を車両に対して可動性のあるものに使用してください。

車両溶接ガイドライン

以下の溶接ガイドラインを使用してください。

電子部品を搭載した車両で溶接する場合は、以下が推奨されます。

- エンジンを停止します。
- アーク溶接の前に、車両から電子部品を取り外します。
- バッテリーからマイナスバッテリーケーブルを外します。
- 溶接機のグラウンドに電気部品を使用しないでください。
- 溶接機のアースケーブルを、溶接部のできるだけ近くで、溶接されるコンポーネントにクランプします。

主な取扱製品：

- ・ シリンダ
- ・ エレクトリックコンバータと関連機器
- ・ エレクトリックコントローラ、HMI および IoT
- ・ ホースと継手
- ・ 油圧パワーユニットと関連システム
- ・ 油圧バルブ
- ・ 一般産業用クラッチとブレーキ
- ・ 油圧モータ
- ・ PLUS+1[®] ソフトウェア
- ・ 油圧ポンプ
- ・ ステアリング
- ・ トランスミッション

Danfoss Power Solutions は高品質の油圧、エレクトリック機器のグローバルメーカーです。私達は最先端のテクノロジーとソリューション提供に関する専門性を有しており、モバイルオフハイウェイ市場の過酷な動作条件だけではなく海洋部門もカバーします。幅広いアプリケーションの専門知識に基づいて、お客様と緊密に連携致します。世界中のお客様のシステム開発スピードアップ、コスト削減に貢献し、車両、船舶の市場投入を早める事に貢献致します。Danfoss Power Solutions – モバイル油圧、モバイル電化における最強のパートナー

詳細な製品情報については、www.danfoss.com をご覧ください。

私達は傑出したパフォーマンスの為に可能な限り最高のソリューションを確保し、専門家による世界的なサポートを提供致します。また、グローバルサービスパートナーの広範なネットワークにより全てのコンポーネントに対して包括的なグローバルサービスを提供します。



Hydro-Gear

www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss

www.daikin-sauer-danfoss.com

ダンフォス株式会社

Danfoss Power Solutions (Japan) Ltd.

本社・東京営業所 〒108-0075 東京都品川区港南2丁目16番4号 品川グランドセントラルタワー15階
TEL 03-6433-2030 FAX 03-6433-2031

大阪営業所 〒530-0001 大阪市北区梅田3丁目4番5号 毎日インテシオ
TEL 06-6136-6105 FAX 06-6136-6107

福岡営業所 〒812-0011 福岡市博多区博多駅前2丁目12番9号 第6グリーンビル
TEL 092-475-5364 FAX 092-412-2002

京都工場 〒621-0017 京都府亀岡市大井町北金岐柿木原35番地
TEL 0771-22-9600 FAX 0771-29-2021

Danfoss Power Solutions (US) Company
2800 East 13th Street
Ames, IA 50010, USA
Phone: +1 515 239 6000

Danfoss Power Solutions GmbH & Co. OHG
Krokamp 35
D-24539 Neumünster, Germany
Phone: +49 4321 871 0

Danfoss Power Solutions ApS
Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg, Denmark
Phone: +45 7488 2222

Danfoss Power Solutions Trading (Shanghai) Co., Ltd.
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd
Jin Qiao, Pudong New District
Shanghai, China 201206
Phone: +86 21 2080 6201

Danfoss はカタログ、パンフレット、その他の印刷物の誤りの可能性について一切の責任を負いません。Danfoss は予告なしに製品を変更する権利を留保します。同時に製品にも当てはまり、これはご注文済み製品にも適用されますが、但し既に合意されている仕様に対して追加変更処置が必要ない範囲に限ります。この資料に記載されているすべての商標は各企業の所有物です。Danfoss および Danfoss のロゴタイプは Danfoss A/S の商標です。無断転載を禁じます。