



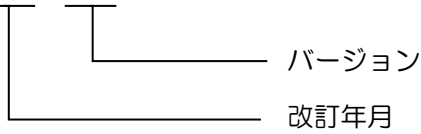
E2シリーズドライバー

ユーザーマニュアル

改訂履歴

マニュアルのバージョンは表紙の下にも記載されています。

MD28UJ01-2505_V1.6



日付	バージョン	適用機種	改訂内容
2025年5月	1.6	E2シリーズドライバー	5.1.2 干渉対策セクションを更新。 5.1.5 フィールドバス通信ケーブルの干渉対策セクションを追加。（旧バージョンの5.1.5 ドライバーコネクタの設定方法は5.1.6 セクションに変更。） 5.7.2 フィールドバス通信用コネクタ（CN9）セクションを更新。 16.2.1 アクセサリキットセクションを更新。
2025年1月23日	1.5	E2シリーズドライバー	- 認証を更新。 - セクション 4.1.2 設置を更新。 - セクション 4.3 一般仕様を更新します。 - セクション 5.5.2 制御モードの配線例を更新。 - セクション 5.5.3 デジタル入力とデジタル出力の配線を更新。 - セクション 8.11.1 内部原点復帰の設定を更新。 - セクション 8.11.2 内部原点復帰方法を更新。 - セクション 8.11.4 内部原点復帰手順の監視を更新。 - セクション 8.13 位置トリガー機能の設定を更新。 - セクション 8.18 ドライブレコーダーを更新。 - セクション 10.4.1 単一点オートチューニング機能を更新。 - セクション 10.4.2 フルレンジオートチューニング機能を更新。 - セクション 13.3 警告を更新。 - セクション 14.3.4 監視項目リストを更新。 - セクション 15.2 パラメーターのリストを更新。 - セクション 16.2.6 ダイナミック ブレーキのアクセサリを更新。
2024年10月	1.4	E2シリーズドライバー	- 認証を更新 - 一般的な注意事項を更新 - 安全上のご注意を更新 - セクション 2.1.1 銘板を更新 - セクション 2.1.2 モデルの説明を更新 - セクション 2.2.1 サーボモーター (AC) を更新 - セクション 2.2.6 ドライバーとモーターの動作電圧を更新 - セクション 2.3 回生抵抗器の選定を更新

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			9. セクション 3.1.2 モデルの説明を更新 10. セクション 3.3.1 端子記号と端子名称を更新 11. セクション 3.3.2 ピンの定義を更新 12. セクション 4.1 110 V / 220 V 入力電源を更新 13. セクション 4.2 400 V 入力電源を追加 14. セクション 4.3 一般仕様を更新 15. セクション 4.4 ノーヒューズブレーカー (NFB) の選択を更新 16. セクション 5.1.1 一般的な注意事項を更新 17. セクション 5.1.3 接地を更新 18. セクション 5.1.5 ドライバーのコネクタの構成方法を追加 19. セクション 5.2.1.2 400 V 入力電源を追加 20. セクション 5.2.3 電源端子の推奨電線サイズを更新 21. セクション 5.3.1 110 V / 220 V 入力電源を更新 22. セクション 5.3.2 400 V 入力電源を追加 23. セクション 5.4.1 端子記号と端子名称を更新 24. セクション 5.4.2 モーター電源コネクタ (CN2 / CN2B) を更新 25. セクション 5.4.3 エンコーダーコネクタ (CN7 / CN11) を更新 26. セクション 5.4.4 ブレーキ用の配線を更新 27. セクション 6.3.1 入力電力の設定を更新 28. セクション 6.13 回生抵抗器の設定を更新 29. セクション 6.14 過熱保護の設定と配線を更新 30. セクション 8.1.1 デジタル入力信号の割り当てを更新 31. セクション 8.1.2 デジタル出力信号の割り当てを更新 32. セクション 8.11.1 内部原点復帰の設定を更新 33. セクション 8.11.2 内部原点復帰方法を更新 34. セクション 8.12 エラーマップを更新 35. セクション 8.13 位置トリガー機能の設定を更新 36. セクション 8.18 ドライブレコーダーを追加 37. セクション 10.2.3 オーバーフロー位置偏差のアラーム値の設定を更新 38. セクション 10.6.1 サーボゲインの調整を更新 39. セクション 10.6.8 モデル追従制御を更新 40. セクション 10.7.7 弱め磁界制御を更新 41. セクション 11.3.1 物理量のモニターの更新 42. セクション 11.3.2 スコープとデータ収集の更新 43. セクション 12.3 の定義を更新 44. セクション 13.1.2 エラーログを更新 45. セクション 13.2.1 アラーム一覧の更新 46. セクション 13.2.2 アラームの原因と対処方法を更新

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			47. セクション 13.3.1 アラームリストを更新 48. セクション 13.3.2 アラームの原因と是正措置を更新 49. セクション 13.5.2 の交換基準を更新 50. セクション 15.2.1 基本機能の設定用パラメーター (Pt0XX) を更新 51. セクション 15.2.5 トルク関連パラメーター (Pt4XX) を更新 52. セクション 15.2.6 I/O設定用パラメーター (Pt5XX) を更新 53. セクション 15.2.7 アプリケーションのパラメーター (Pt6XX) を更新 54. セクション 15.2.8 「内部原点復帰パラメーター (Pt7XX)」を更新 55. セクション 16.2.1 アクセサリキットを更新 56. セクション 16.2.2 コネクター仕様を更新 57. セクション 16.2.3 電源フィルタと付属品を更新 58. セクション 16.2.6 ダイナミックブレーキのアクセサリを更新
Mar. 31 st , 2024	1.3	E2シリーズドライバ	1. セクション 2.1.2 モデルの説明を更新 2. セクション 2.3.1 機能の説明を更新 3. セクション 4.2 一般仕様を更新 4. セクション 5.1.3 接地を更新 5. セクション 5.2.3 電源端子の推奨電線サイズを更新 6. APM H コードのサポートを追加： セクション 4.2 400V 入力電源 セクション 5.4.3 エンコーダーコネクター (CN7) / (CN11) セクション 6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定 セクション 7.4.2 その他のモーターの点検手順 セクション 7.5.1 SW 方法 1 セクション 7.5.2 STABS テスト/調整 7. API および MPI サポートの関連説明を削除： セクション 2.1.2 モデルの説明 セクション 8.13 位置トリガー機能の設定 8. セクション 10.6.5 速度リップル補償機能を更新 9. セクション 14.3.4 監視項目一覧を更新 10. セクション 15.2.5 トルク関連パラメーター (Pt4XX) を更新 11. セクション 16.2.3 電源フィルタと付属品を更新
2024年1月22日	1.2	E2シリーズドライバ	1. 一般的な注意事項の更新 2. 1.1項 サーボモーター(AC)の型式説明を更新 3. セクション 2.1.3 機能説明を更新 4. セクション 2.2.1 サーボモーター (AC) を更新 5. セクション 2.2.2 リニアモーター (LM) を更新

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			6. セクション 3.1 エクセレントスマートキューブ (ESC) のモデル説明を更新 7. セクション 3.1.2 モデルの説明を更新 8. セクション 3.3.2 のピン定義を更新 9. セクション 3.5.1 ESC ハードウェアを更新 10. セクション 4.1.2 インストールを更新 11. セクション 4.1.3 電力仕様を更新 12. セクション 4.2 一般仕様を更新 13. セクション 4.4 ディレーティング値を更新 14. セクション 5.5.3 デジタル入力およびデジタル出力の配線を更新 15. セクション 8.3.1 速度モードの設定を更新 16. セクション 8.3.6 速度到達出力 (V-CMP) 信号を更新 17. セクション 8.8 内部速度モードを更新 18. セクション 8.8.2 内部速度の設定を更新 19. セクション 8.8.3 入力信号による内部設定速度の切り替え. を更新 20. セクション 8.11.2 内部原点復帰方法を更新 21. セクション 8.12 エラーマップを更新 22. セクション 8.13 位置トリガー機能の設定を更新 23. セクション 9.2.1 操作手順を更新 24. セクション 10.2.3 オーバーフロー位置偏差の警報値の設定を更新 25. セクション 10.3.4 チューンレス機能実行中の無効なパラメータを更新 26. セクション 10.6.8 モデル追従制御を追加 27. セクション 10.7.5 ゲイン切り替えを更新 28. セクション 13.2.1 アラームリストを更新 29. セクション 13.2.2 アラームの原因と修正措置を更新 30. セクション 14.3.4 監視項目一覧を更新 31. セクション 15.2.1 基本機能設定用パラメータ (Pt0XX) を更新 32. セクション 15.2.2 チューニング用パラメータ (Pt1XX) を更新 33. セクション 15.2.4 速度関連パラメータ (Pt3XX) を更新 34. セクション 16.1.1 モーター電源ケーブルの更新 35. セクション 16.1.2 モーター用エンコーダー延長ケーブルを更新 36. セクション 16.1.3 リニアモーター用エンコーダー延長ケーブルを更新 37. セクション 16.1.4 ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブルを追加 38. セクション 16.2.2 コネクター仕様を更新 39. セクション 16.2.3 電源フィルターと付属品を更新 40. セクション 16.2.5 回生抵抗器を更新
2023年9月8日	1.1	E2シリーズドライバー	1. 「一般的な注意事項」を更新 2. 「安全上のご注意」を更新 3. セクション 1.1 サーボモーター (AC) の型式説明を更新

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			4. セクション 2.1.1 銘板を更新 5. セクション 2.1.3 機能説明を更新 6. セクション 2.2.1 サーボ モーター (AC) を更新 7. セクション 2.2.6 ドライバーとモーターの動作電圧を更新 8. セクション 3.5.1 ESC ハードウェアを更新 9. セクション 4.2 一般仕様を更新 10. セクション 4.3 ノーヒューズ ブレーカー (NFB) の選択を更新 11. セクション 5.1.1 一般的な注意事項を更新 12. セクション 5.2.1.1 110 V / 220 V 入力電源を更新 13. セクション 5.3.1.5 回生抵抗器の配線を更新 14. セクション 5.4.3 エンコーダーコネクタ (CN7)/(CN11) を更新 15. セクション 5.5.3 デジタル入力とデジタル出力の配線を更新 16. セクション 5.7.3 ガントリー通信用コネクタ (CN8) を更新 17. セクション 6.3.1 単相/三相 AC 入力電源の設定を更新 18. セクション 6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択を更新 19. セクション 6.12.4 絶対位置を失うリスクを更新 20. セクション 6.12.5 エンコーダー遅延時間を更新 21. セクション 6.14 の過熱保護の設定と配線を更新 22. 23. セクション 7.5.1 SW 方法 1 を更新 24. セクション 8.6 エンコーダーパルス出力を更新 25. セクション 8.6.2 エンコーダーパルス出力の設定を更新 26. セクション 8.13 位置トリガー機能の設定を更新 27. セクション 10.5.1 の電流ゲインレベルの設定を更新 28. セクション 10.7.7 弱め界磁制御を更新 29. セクション 11.3.2 スコープとデータ収集を更新 30. セクション 13.2.1 アラーム一覧を更新 31. セクション 13.2.2 アラームの原因と対処方法を更新 32. セクション 13.3.1 警告リストを更新 33. セクション 13.3.2 警告の原因と対処方法を更新 34. セクション 14.3 監視機能 (Utxxxx) を更新 35. セクション 14.3.4 監視項目一覧を更新 36. セクション 15.2 パラメータのリストを更新 37. セクション 15.2.1 基本機能設定用パラメータ (Pt0XX) を設定するためのパラメータを更新 38. セクション 15.2.3 位置関連パラメータ (Pt2XX) を更新

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			39. セクション 15.2.6 I/O 設定用パラメーター (Pt5XX) を更新 40. セクション 15.2.7 回生抵抗設定パラメーター (Pt6XX) を更新 41. セクション 15.2.8 内部原点復帰パラメーター (Pt7XX) を更新 42. セクション 16.1.6 通信ケーブルを更新
2023年8月10日	1.0	E2シリーズドライバー	初版

はじめに

このマニュアルは、E2シリーズドライバーの操作を支援することを目的としています。このマニュアルの内容は、マニュアルのはじめに、機構設計の評価、電気計画上の注意事項、ソフトウェアの設定、操作方法、トラブルシューティングなど、機械を構築する手順に沿って構成されています。E2シリーズドライバーを正しくご使用いただくために、このマニュアルをよくお読みください。

認證

Approvals				
Integration Standards	EU Directives			
	EMC Directives		EN 61800-3: 2023 IEC 61800-3: 2022 (Category C3)	
	Low-voltage Directives		EN 61800-5-1: 2023 IEC 61800-5-1: 2022 (PD2, OVC III at < 2000M)	
	UL Approval			
	UL 61800-5-1; CSA C22.2 No. 274			
	Voltage Sag Immunity Standard For Semiconductor Processing Equipment			
	SEMI F47-0706			
Servo Drive Model	EU Directives		UL Approval	SEMI F47
		RoHS Directive		
ED2□-□□-003-1-□-□□	✓	✓	✓	✓
ED2□-□□-006-1-□-□□	✓	✓	✓	✓
ED2□-□□-009-1-□-□□	✓	✓	✓	✓
ED2□-□□-012-4-□-□□	✓	✓	✓	✓
ED2□-□□-018-2-□-□□	✓	✓	✓	✓
ED2□-□□-009-3-□-□□	✓	✓	✓	✓

Note:

EN: Europäischen Normen = European standard

CE refers to European standards.

(Publication of harmonised standards under Union harmonisation legislation)

IEC: International Electrotechnical Commission

The Certificate and the Declaration of Conformity can be downloaded from the official website of HIWIN

MIKROSYSTEM CORP. (<https://www.hiwinmikro.tw/en/download>).

Content	Item	
STO (Safe Torque Off)	IEC 61508 Parts 1-7: 2010 IEC 61800-5-2: 2017 IEC62061:2015+AC:2010+A1:2013+A2:2015 EN ISO 13849-1: 2015	 Functional Safety www.tuv.com ID 0600000000

Approvals			
Integration Standards	EU Directives		
	EMC Directives		EN 61000-6-2: 2005 EN 61000-6-4: 2007 + A1: 2011
	Federal Communications Commission		
	Conducted Emission		ANSI C63.4-2014 CISPR PUB. 22 FCC Part 15 Subpart B, Class A
	Radiated Emission		
Excellent Smart Cube (ESC) Model	EU Directives		Federal Communications Commission
		RoHS Directive	
ESC-□□-□□□	✓	✓	✓

一般的な注意事項

製品をご使用になる前に、このマニュアル、安全上のご注意、および関連マニュアルをよくお読みください。ユーザーが製品のマニュアルをお持ちでない場合は、HIWIN MIKROSYSTEM または地域の代理店に連絡し、製品の安全な操作の責任者がこれらの文書を確実に入手していることを確認してください。ユーザーが利用可能な言語でのマニュアルを完全に理解できない場合は、HIWIN MIKROSYSTEM または地域の代理店にお問い合わせください。HIWIN MIKROSYSTEM は、このマニュアルに記載されている設置手順および操作手順に従わなかったために生じた損害、事故、傷害については責任を負いません。

- 製品を分解・改造しないでください。製品の設計は構造計算、コンピュータシミュレーション、実機試験により検証されています。HIWIN MIKROSYSTEMは、ユーザーによる分解や改造によって生じた損害、事故、傷害については一切の責任を負いません。
- 製品の設置および使用前に、外観に損傷がないことを確認してください。検査後に損傷が見つかった場合は、HIWIN MIKROSYSTEMまたは最寄りの代理店にご連絡ください。
- 製品ラベルまたは技術文書に記載されている仕様をよくお読みください。このマニュアルに記載されている仕様および取り付け手順に従って製品を取り付けてください。
- 製品ラベルまたは製品要件に指定されている電源で製品が使用されていることを確認してください。HIWIN MIKROSYSTEMは、不適切な電源の使用によって生じた損害、事故、怪我については責任を負いません。
- 必ず定格負荷でご使用ください。HIWIN MIKROSYSTEMは、不適切な使用によって生じたいかなる損害、事故、傷害についても責任を負いません。
- HIWIN MIKROSYSTEM が承認したアクセサリおよびスペアパーツのみを使用してください。
- 製品の試運転は、製品を設置する機械またはシステムが国の規制、安全仕様、およびアプリケーションの規格に準拠していることが確認された場合にのみ許可されます。
- 製品に衝撃を与えないでください。HIWIN MIKROSYSTEMは、不適切な使用によって生じたいかなる損害、事故、傷害についても責任を負いません。
- 有資格者のみが電気駆動および制御システムのコンポーネント、またはその近くで作業を行うことができます。
- 統合監視機能が実行されるまでは、いかなる場合でもドライブの誤動作が発生する可能性があることを想定する必要があります。
- ドライバーにエラーが発生した場合は、第 13 章を参照してトラブルシューティングの指示に従ってください。エラー解除後、ドライバーの電源を再投入してください。
- 本製品が故障した場合、お客様ご自身での修理は行わないでください。製品を修理できるのは、HIWIN MIKROSYSTEMの資格のある技術者のみです。

HIWIN MIKROSYSTEM は製品に 1 年間の保証を提供します。保証は、不適切な使用方法 (本書に記載されている注意事項と指示を参照してください) または自然災害によって引き起こされた損傷には適用されません。

⚠CAUTION

◆ ユーザーが遵守しなければならない国の規制

- ヨーロッパ諸国：欧州規格 (EN)
- アメリカ合衆国 (USA):
 - 国家電気工事規格 (NEC)
 - 全米電気工業会 (NEMA) および地方の技術規制
 - 全米防火協会 (NFPA) の規制
- カナダ：カナダ規格協会 (CSA)
- その他の国:
 - 国際標準化機構 (ISO)
 - 国際電気標準会議 (IEC)

◆ 定格入力電圧220 Vまたは400 Vのドライバー：

- (1) 最高周囲温度は45℃以下であること
- (2) 本製品は汚染度が2以下の環境にのみ設置できます。
- (3) 点検前に、電源を切り、少なくとも15分間待ってください。感電を避けるため、マルチメーターを使用してP端子とN端子間の残留電圧が50VDC以下に低下していることを確認してください。
- (4) 製品を使用する国の安全規制および要件に従ってください。
- (5) アプリケーションに関する国のEMC規制が満たされている場合にのみ操作が許可されます。
- (6) 内部回路の短絡保護は分岐回路保護をサポートしていません。分岐回路保護は、米国電気工事規格およびその他の地域規定に従って実装する必要があります。ドライバーの主入力電源 (L1、L2、L3) と制御入力電源 (L1C、L2C) の両方で使用される推奨ヒューズについては、下の表を参照してください。

ドライバーモデル	推奨モデル	BCP ヒューズ クラス	BCP ヒューズの 定格
ED2□-□□-003-1-□-□□	Littelfuse / JLLN015.T	Class T	300 V, 15 A
ED2□-□□-006-1-□-□□	Littelfuse / JLLN025.T	Class T	300 V, 25 A
ED2□-□□-009-1-□-□□	Littelfuse / JLLN040.T	Class T	300 V, 40 A
ED2□-□□-012-4-□-□□	Littelfuse / JLLN060.T	Class T	300 V, 60 A
ED2□-□□-018-2-□-□□	Littelfuse / JLLN040.T	Class T	300 V, 40 A
ED2□-□□-009-3-□-□□	Littelfuse / JLLS030.T	Class T	600 V, 30 A

- (7) 最大対称短絡電流5000Armsの回路に適しています。
- (8) モータ過負荷保護のレベルは、全負荷電流のパーセンテージです。（全負荷電流の120％）
- (9) ドライバーは、PTC信号を受信できるモーター過熱保護機能を備えています。
- (10) 定格温度60/75℃の銅導体を使用してください。

安全上のご注意

- 設置、輸送、保守、検査の前に、この取扱説明書をよくお読みください。製品が正しく使用されていることを確認してください。
- 製品を使用する前に、電磁波 (EM) 情報、安全情報、および関連する注意事項をよく読んでください。
- このマニュアルでは、安全上の注意事項を「危険」、「警告」、「注意」、「通知」に分類しています。

注意信号	説明
	差し迫った危険！ 安全に関する指示に従わないと、重傷または死亡事故につながります！
	危険な状況の可能性があります！ 安全に関する指示に従わないと、重傷または死亡事故につながる可能性があります！
	危険な状況の可能性があります！ 安全に関する指示に従わないと、中程度または軽度の傷害を負う可能性があります！
	危険な状況の可能性があります！ 安全に関する指示に従わないと、物的損害や汚染が発生する可能性があります！

警告サイン			
	感電！		高温！
	火災！		挟み込み怪我！

DANGER



- ◆ 高電圧、高動作電流! 感電により生命または重傷を負う危険があります!
- ◆ 誤った接続による高電圧! 感電により生命または重傷を負う危険があります!
- ◆ 危険な動作! 予期しないモーターの動作により、生命、重傷、または財産の損害が発生する危険があります。
- ◆ 心臓ペースメーカー、金属インプラント、補聴器を装着している人が電気駆動システムの近くにいると健康に危険があります!
- ◆ ドライバーの電源がオンのときにモーター電源ケーブルを接続したり、ドライバーから取り外したりしないでください。感電や接触による損傷の危険があります。
- ◆ ドライバーを電源から切断してから 15 分以内に通電部品 (接点またはボルト) に触れないでください。安全上の理由から、中間回路の電圧を測定し、50 VDC に低下するまで待つことをお勧めします。
- ◆ マスタースイッチを使用して、電気駆動および制御システムのコンポーネントへの電力を切断し、次の場合に再接続されないようにします：
 - メンテナンスおよび修理作業
 - 機器の清掃
 - 機器の長期使用停止
- ◆ 高周波、リモート コントロール、無線機器を電気駆動および制御システムのコンポーネントやその電源コードの近くで操作しないでください。これらのデバイスの使用を避けられない場合は、電気駆動および制御システムの最初の試運転時に、上記の機器を通常使用の可能性のある位置で操作したときに、機械または設備に不具合が発生しないか確認してください。特別な電磁両立性 (EMC) テストを実行する必要がある場合があります。

DANGER



住宅の高電圧による感電で生命の危険、傷害の危険があります!

- ◆ 電源を入れる前、およびコンポーネントの試運転を行う前に、ドライバーを接地点の保護接地 (PE) 導体に接続します。
- ◆ 安全な動作は PE 導体が接続されている場合にのみ保証されます。
- ◆ 保護接地接続の断面積は、適用可能な規格 (IEC 60204-1、IEC 61800-5-1 など) に従って選択する必要があります。
- ◆ ドライバーからの PE 導体は、固定された方法で電源ネットワークに接続する必要があります。
- ◆ ドライバーおよび制御システム全体からの保護アース接続が低インピーダンスで接続されていることを確認します。
- ◆ ドライバーのむき出しの金属背面パネルを電気制御ボックスの取り付け面と導電性の形で接続します。
- ◆ 取り付け面が低インピーダンスの保護接地システムに接続されていることを確認します。
- ◆ 短時間の測定やテストの場合でも、PE 導体が接地点にしっかりと接続されている場合にのみ操作が許可されます。

DANGER

ドライバーの通電部分との接触電圧が 50 V を超えると、致命的な感電の危険があります。
PE 導体が遮断された場合、高い漏れ電流によって機械の導電性/接触可能な部分に危険な電圧が発生する可能性があります。

- ◆ ドライバーが規格に従って接地されていることを確認します。
- ◆ ドライバーは、安全に接続された保護接地システムを使用してのみ電源を入れ、操作することができます。
- ◆ アプリケーションによっては、ドライバーおよび制御システムの動作中に 3.5 mA AC を超える漏れ電流が発生する場合があります。この場合、適用可能な規格 (IEC 60204-1、IEC 61800-5-1 など) の PE 導体接続に必要な対策を遵守してください。
- ◆ PE 導体が損傷または切断されている場合、漏れ電流が 3.5 mA AC を超える可能性があります。



起こりうる危険：

ユーザーが誤ってこの製品に触れると、感電が発生し、重傷または死亡につながる可能性があります。

保護対策：

IEC 61800-5-1 規格の要件に従って、以下の予防措置の 1 つ以上を適用する必要があります。

- 固定接続
→断面積が 10 mm² 以上の Cu または断面積が 16 mm² 以上の Al の PE 導体を接続します。
- IEC 60309に準拠した産業用コネクタを使用した接続
→多導体電源ケーブルの一部として、断面積 2.5 mm² 以上の PE 導体を使用します。
→適切な張力緩和を提供します。

CAUTION

危険な動きから守ります！

危険な動きは、接続されたモーターの制御不良によって引き起こされる可能性があります。

一般的な例としては：

- ◆ 配線/ケーブル接続が不適切または間違っている
- ◆ オペレーターのミス
- ◆ 試運転前のパラメーター入力ミス
- ◆ センサーやエンコーダーの故障
- ◆ 欠陥のある部品
- ◆ ソフトウェアまたはファームウェアのエラー
- ◆ 絶対位置フィードバックが間違っている

これらのエラーは、機器の電源を入れた直後、または一定時間問題なく動作した後でも発生する可能性があります。

■ 操作

DANGER



- ◆ 電源が入っているときは、製品の端子や内部部品に触れないでください。感電の原因になります。
- ◆ 電源を切ってから 15 分以内に製品の端子や内部部品に触れないでください。残留電圧により感電する可能性があります。
- ◆ 電源が入っているときに配線を変更しないでください。感電の原因になります。
- ◆ ケーブルを傷つけたり、無理な力を加えたり、重いものを載せたり、ケーブルを 2 つの物体の間に挟んだりしないでください。感電や火災の原因になります。

WARNING

- ◆ 製品を設置する機械またはシステムに対して、特定の条件下でリスク評価を実施する必要があります。リスク評価の要件に従って、ユーザーは設置時に個人の安全のために監視機能とより高度な対策を講じる必要があります。機械またはシステムに適用される安全規制を含める必要があります。安全装置が無効、バイパス、またはアクティブ化されていない場合、意図しない機械の動作やその他の誤動作が発生する可能性があります。
- ◆ 事故、怪我、財産の損害を避けるため、操作時には必ず注意事項を守ってください。
 - 機械の可動範囲および可動部品から離れてください。次のような対策を講じて、人が誤って機械の可動範囲に入るのを防ぎます：
 - 安全柵
 - 安全ガード
 - 保護カバー
 - ライトバリア
 - 安全柵と保護カバーが最大限の運動エネルギーに耐えられるほど十分に強度があることを確認してください。

NOTICE

- ◆ このマニュアルに指定されている周囲条件と動作条件を守ってください。
- ◆ 湿気、腐食性物質、可燃性ガス、可燃性物質のある場所では使用しないでください。

■ 保管

NOTICE

- ◆ 水、水滴、有害ガス、有害液体、直射日光の当たる場所には保管しないでください。

■ 輸送

NOTICE

- ◆ 損傷を防ぐために製品を慎重に移動してください。
- ◆ 製品に過度の力を加えないでください。
- ◆ 破損を防ぐため、製品を積み重ねないでください。

■ 設置場所

NOTICE



- ◆ 周囲温度や湿度が高い場所、ほこり、鉄粉、切削粉などが発生する場所に設置しないでください。
- ◆ 製品は、このマニュアルに記載されている周囲温度の場所に設置してください。周囲温度が高すぎる場合は冷却ファンを使用してください。
- ◆ 直射日光が当たる場所に設置しないでください。
- ◆ 本製品は防滴・防水構造ではありませんので、屋外や水や液体がかかる場所での設置や操作はしないでください。
- ◆ 振動の少ない場所に設置してください。
- ◆ モーターは一定時間稼働すると熱を発生します。使用していないときは冷却ファンを使用するか、モーターを無効にして、周囲温度が仕様を超えないようにしてください。

■ 設置

DANGER



- ◆ 製品内に異物が入らないようにしてください。火災の原因となる可能性があります。
- ◆ 指定された方向に取り付けしないと、火災の原因になります。
- ◆ 火災を防ぐため、金属などの不燃物の上に製品を設置してください。

WARNING



- ◆ 製品の上に重い物を置かないでください。怪我をする恐れがあります。
- ◆ 製品に強い衝撃を与えないでください。故障やけがの原因となります。

NOTICE

- ◆ 製品を取り付ける際は、重量を考慮してください。不適切な取り付けは、製品に損傷を与える可能性があります。

■ 配線

DANGER



- ◆ 線は必ず正しく行ってください。正しく配線しないと、製品の故障や焼損につながる可能性があります。また、けがや火災の危険があります。

CAUTION



- ◆ コントローラーを含む周辺機器は、ドライバーと同じ電源システムを共有する必要があります。そうしないと、デバイスとドライバー間の電圧差により焼損する可能性があります。

■ 操作および運搬

DANGER



- ◆ 製品仕様で指定された電源を使用してください。そうしないと、けがや火災の原因となる可能性があります。
- ◆ 電源復帰後、突然製品が動作を開始する場合がありますので、製品に近づきすぎないでください。

WARNING

- ◆ いつでもモーターを停止できるように、緊急停止用の外部配線を設定してください。
- ◆ 緊急停止スイッチは、オペレータのすぐ手の届くところに取り付けてください。試運転の前に、緊急停止装置が作動することを確認してください。緊急停止スイッチが作動しない場合は、機械を操作しないでください。
- ◆ 意図しない起動を防止します。OFF スイッチ/OFF ボタンを使用してドライバーの電源接続を遮断するか、安全ロックアウトを使用します。

■ メンテナンス

NOTICE

- ◆ 製品を分解したり改造したりしないでください。
- ◆ 製品が故障した場合は、お客様自身で修理せず、HIWIN MIKROSYSTEM に修理を依頼してください。

章の概要

章	タイトル	内容
1	E2シリーズサーボモーター	この章ではサーボモーターの型式を紹介します。
2	E2シリーズドライバー	この章ではドライバーのモデル、モーターを紹介します。組み合わせ、回生抵抗器の選択、ダイナミックブレーキなど。
3	エクセレントスマートキューブ (ESC)	この章では、エクセレントスマートキューブ (ESC) のモデル説明を行います。(特別なアプリケーション構成)
4	仕様	この章では、ドライバーの仕様、寸法、取り付け手順について説明します。
5	電気計画	この章では、配線上の注意事項とコネクタの紹介について説明します。
6	運用前の基本機能の設定	この章では、運用前に設定が必要な基本的な機能について説明します。
7	ソフトウェアの設定と試運転	この章では、Thunder を使用してドライバーの簡単な設定を行う方法について説明します。
8	アプリケーション機能	この章では、汎用デジタル入力、汎用デジタル出力、制御モードの設定、フルクロズドループ機能について紹介します。
9	コントローラー接続時の試運転	この章では、コントローラー接続時に設定が必要なパラメーターについて説明します。
10	チューニング	この章ではサーボチューニングツールについて説明します。
11	モニター	この章では、ドライバーの状態、I/O状態、物理量モニターについて説明します。
12	安全機能	この章では、サポートされている安全機能について説明します。
13	トラブルシューティングとメンテナンス	この章では、ドライバーのアラームとトラブルシューティングについて説明します。
14	パネル操作	この章では、ドライバーパネルの機能と操作について説明します。
15	パラメーター	この章では、関数のパラメーターとパラメーター番号について説明します。
16	付録	この章では、ドライバーのセットアップに必要なアクセサリについて説明します。

目次

1. E2シリーズサーボモーター	1-1
1.1 サーボモーター（AC）の型式説明.....	1-2
2. E2シリーズドライバー	2-1
2.1 ドライバーの型式説明	2-2
2.1.1 銘板.....	2-2
2.1.2 モデルの説明	2-3
2.1.3 機能説明	2-4
2.2 ドライバーとサーボモーターの組み合わせ.....	2-5
2.2.1 サーボモーター（AC）	2-6
2.2.2 リニアモーター（LM）	2-10
2.2.3 ダイレクトドライブモーター（DM）	2-13
2.2.4 トルクモーター(TM).....	2-16
2.2.5 モーター電流とサーボ駆動電流	2-17
2.2.6 ドライバーとモーターの動作電圧	2-18
2.3 回生抵抗器の選定	2-19
3. エクセレントスマートキューブ (ESC).....	3-1
3.1 エクセレントスマートキューブ（ESC）のモデル説明	3-2
3.1.1 銘板.....	3-2
3.1.2 モデルの説明	3-2
3.2 エクセレントスマートキューブ(ESC)の寸法	3-3
3.3 エクセレントスマートキューブ (ESC) の端子	3-4
3.3.1 端子記号と端子名称	3-4
3.3.2 ピンの定義.....	3-4
3.4 状態インジケータ	3-8
3.5 ハードウェア、ワイヤ仕様および推奨ブランド	3-9
3.5.1 ESC ハードウェア.....	3-9
3.5.2 ESC ケーブル.....	3-10
3.5.3 推奨されるエンコーダーのブランドとモデル番号	3-11
4. 仕様	4-1
4.1 AC110 V / 220 V 入力電源	4-2
4.1.1 寸法.....	4-2
4.1.2 設置.....	4-8
4.1.3 電力仕様	4-9
4.2 400V入力電源	4-11
4.2.1 寸法.....	4-11
4.2.2 設置.....	4-13
4.2.3 電力仕様	4-15
4.3 一般仕様.....	4-17
4.4 ノーヒューズブレーカー（NFB）の選択	4-20
4.5 ディレーティング値	4-22
5. 電気計画	5-1

5.1 配線上の注意事項	5-2
5.1.1 一般的な注意事項	5-2
5.1.2 干渉対策	5-6
5.1.3 接地	5-12
5.1.4 モーターケーブルのシールド	5-13
5.1.5 フィールドバス通信ケーブルの干渉防止方法	5-15
5.1.6 ドライブのコネクタの構成方法	5-17
5.2 配線図	5-20
5.2.1 周辺機器との接続	5-20
5.2.2 さまざまなモードの配線図	5-22
5.2.3 電源端子の推奨電線サイズ	5-26
5.3 電源の配線	5-27
5.3.1 AC110 V / 220 V 入力電源	5-27
5.3.2 400 V 入力電源	5-35
5.4 サーボモーターの配線	5-41
5.4.1 端子記号と端子名称	5-41
5.4.2 モーター電源コネクタ (CN2/CN2B)	5-42
5.4.3 エンコーダコネクタ (CN7)/(CN11)	5-42
5.4.4 ブレーキ用の配線	5-46
5.4.5 モーター温度センサーコネクタ (CN10)	5-52
5.5 制御信号 (CN6)	5-52
5.5.1 制御信号コネクタ	5-52
5.5.2 制御モードの配線例	5-56
5.5.3 デジタル入力とデジタル出力の配線	5-60
5.6 STO コネクタ (CN4)	5-63
5.6.1 STO コネクタのピン定義	5-63
5.6.2 STO セーフティ機能の配線	5-63
5.7 その他のコネクタ	5-65
5.7.1 パソコン通信用コネクタ (CN3)	5-65
5.7.2 フィールドバス通信用コネクタ (CN9)	5-65
5.7.3 ガントリ通信用コネクタ (CN8)	5-66
6. 運用前の基本機能設定	6-1
6.1 パラメーター	6-3
6.1.1 パラメーターの定義	6-3
6.1.2 パラメーターリスト	6-4
6.1.3 パラメーターの設定	6-6
6.1.4 パラメーターの初期化	6-6
6.2 制御モード	6-8
6.3 主回路電源の設定	6-9
6.3.1 入力電源の設定	6-9
6.3.2 瞬停時の動作	6-10
6.3.3 SEMI F47の機能	6-12
6.4 モーターの自動識別	6-15
6.5 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能と設定	6-15
6.5.1 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能	6-15
6.5.2 S-ON信号を常時ONにする設定	6-15
6.5.3 S-ON信号入力とモーターイネーブルの時間関係	6-16
6.6 モーターの移動方向の設定	6-17
6.7 オーバートラベル機能	6-19
6.7.1 オーバートラベル信号	6-20

6.7.2 オーバートラベル機能の有効化/無効化	6-20
6.7.3 オーバートラベル時のモーター停止方法	6-21
6.7.4 オーバートラベル警告	6-22
6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択	6-23
6.8 ブレーキ	6-25
6.8.1 ブレーキ操作シーケンス	6-26
6.8.2 ブレーキ制御出力(BK)信号	6-26
6.8.3 モーター停止時のBK信号の出力タイミング	6-27
6.8.4 モーター動作時のBK信号の出力タイミング	6-28
6.9 サーボオフおよびアラーム時のモーター停止方法	6-30
6.9.1 サーボオフ時のモーター停止方法	6-31
6.9.2 アラーム時のモーター停止方法	6-31
6.10 モーターの過負荷に対する保護	6-33
6.10.1 過負荷警報 (AL.910) の検出タイミング	6-34
6.10.2 連続過負荷アラーム (AL.720) の検出タイミング	6-34
6.10.3 瞬時過負荷の検出タイミング(AL.710)	6-35
6.10.4 過負荷警告I2Tの検出方法(AL.924)	6-36
6.11 電子ギア比	6-37
6.11.1 電子ギア比の概要	6-37
6.11.2 電子ギア比の設定	6-38
6.12 エンコーダーの設定	6-40
6.12.1 初期化時の注意事項	6-41
6.12.2 ツール	6-41
6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定	6-42
6.12.4 絶対的位置を失うリスク	6-43
6.12.5 エンコーダー遅延時間	6-44
6.13 回生抵抗の設定	6-45
6.14 過熱保護の設定と配線	6-46
7. ソフトウェアの設定と試運転	7-1
7.1 試運転手順	7-2
7.2 ソフトウェアのインストールと接続	7-3
7.3 設定ウィザード	7-4
7.4 試運転前の点検	7-5
7.4.1 サーボモーター (AC) の点検手順	7-5
7.4.2 その他のモーターの点検手順	7-5
7.5 電気角の検出	7-7
7.5.1 SW方法1	7-8
7.5.2 STABS テスト/調整	7-9
7.5.3 デジタルホール	7-10
7.5.4 アナログホール	7-11
7.6 Thunder での試運転	7-12
7.6.1 JOG	7-12
7.6.2 ポイントツーポイント (P2P) 動作 / 相対動作	7-13
8. アプリケーション機能	8-1
8.1 入出力信号の設定	8-3
8.1.1 デジタル入力信号の割り当て	8-3
8.1.2 デジタル出力信号の割り当て	8-7
8.1.3 アラーム出力 (ALM) 信号	8-10
8.1.4 警報出力 (WARN) 信号	8-10

8.1.5 ドライバーレディ出力 (D-RDY) 信号.....	8-11
8.1.6 サーボレディ出力 (S-RDY) 信号.....	8-11
8.1.7 回転検出出力 (TGON) 信号.....	8-12
8.2 モーターの最大速度の設定.....	8-13
8.3 速度モード.....	8-13
8.3.1 速度モードの設定.....	8-14
8.3.2 速度指令オフセット調整.....	8-15
8.3.3 ソフトスタート.....	8-17
8.3.4 速度指令フィルター.....	8-18
8.3.5 ゼロクランプ入力 (ZCLAMP) 信号.....	8-19
8.3.6 速度到達出力 (V-CMP) 信号.....	8-21
8.4 位置モード.....	8-23
8.4.1 位置モードの設定.....	8-24
8.4.2 指令パルス倍率切替機能.....	8-25
8.4.3 スムーズ機能.....	8-27
8.4.4 位置決め完了出力 (COIN) 信号.....	8-29
8.4.5 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号.....	8-32
8.4.6 指令パルス禁止入力 (INHIBIT) 信号.....	8-33
8.4.7 位置偏差クリア入力 (CLR) 信号.....	8-34
8.5 トルクモード.....	8-35
8.5.1 トルクモードの設定.....	8-35
8.5.2 トルク指令オフセット調整.....	8-36
8.5.3 トルク指令フィルター.....	8-37
8.5.4 トルクモード時の速度制限機能.....	8-38
8.6 エンコーダーパルス出力.....	8-40
8.6.1 エンコーダーパルス出力信号.....	8-40
8.6.2 エンコーダーパルス出力の設定.....	8-42
8.7 内部位置モード.....	8-46
8.7.1 内部位置モードの設定.....	8-47
8.7.2 スムーズ機能.....	8-48
8.7.3 位置決め完了出力 (COIN) 信号.....	8-48
8.7.4 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号.....	8-48
8.8 内部速度モード.....	8-48
8.8.1 内部速度モードの設定.....	8-49
8.8.2 内部速度の設定.....	8-50
8.8.3 入力信号による内部設定速度の切り替え.....	8-51
8.9 デュアルモード.....	8-52
8.9.1 Pt000=t.□□X□ (制御方式選択) を4、5、6、Eに設定.....	8-53
8.10 トルクリミット機能.....	8-55
8.10.1 内部トルク制限.....	8-56
8.10.2 外部トルク制限.....	8-57
8.10.3 アナログ指令によるトルク制限.....	8-61
8.10.4 外部トルク制限とアナログ指令によるトルク制限.....	8-63
8.10.5 トルクリミット検出出力 (CLT) 信号.....	8-66
8.11 内部原点復帰.....	8-67
8.11.1 内部原点復帰の設定.....	8-67
8.11.2 内部原点復帰方法.....	8-71
8.11.3 コントローラーによる内部原点復帰手順の使用.....	8-84
8.11.4 内部原点復帰手順の監視.....	8-85
8.12 エラーマップ.....	8-87
8.13 位置トリガー機能の設定.....	8-92

8.14	ソフトウェアによるドライバーの再起動	8-106
8.15	強制停止入力 (FSTP) 信号の機能と設定	8-107
8.15.1	強制停止入力(FSTP)信号の機能	8-107
8.15.2	強制停止機能の有効／無効	8-107
8.15.3	強制停止時のモーター停止方法	8-108
8.15.4	強制停止状態の解除	8-109
8.16	フルクローズドループ機能	8-109
8.16.1	フルクローズドループ制御	8-109
8.16.2	フルクローズド制御の動作手順	8-112
8.16.3	フルクローズド制御のパラメーター設定	8-113
8.16.4	フルクローズド制御の制御ブロック図	8-114
8.16.5	モーターの回転方向と負荷の移動方向の設定	8-114
8.16.6	単位換算関連の設定	8-115
8.16.7	フルクローズドループ制御におけるエンコーダー出力分解能	8-117
8.16.8	フルクローズド制御における電子ギア比の設定	8-117
8.16.9	フルクローズド制御のアラーム検出設定	8-117
8.16.10	フルクローズド制御用アナログモニター信号の設定	8-119
8.16.11	フルクローズドループ制御におけるフィードバック速度の選択	8-119
8.17	無限回転機能の設定	8-120
8.18	ドライブレコーダー	8-124
9.	コントローラー接続時の試運転	9-1
9.1	コントローラーによる試運転	9-2
9.2	位置モードの試運転	9-3
9.2.1	操作手順	9-3
9.3	速度モードの試運転	9-7
9.3.1	操作手順	9-7
9.4	トルクモードの試運転	9-8
9.4.1	操作手順	9-8
9.5	機構接続時の試運転	9-10
9.5.1	注意事項	9-10
9.5.2	操作手順	9-11
10.	チューニング	10-1
10.1	チューニングの概要と機能	10-2
10.1.1	チューニングのフローチャート	10-2
10.1.2	チューニング機能	10-3
10.2	チューニング時の注意事項	10-3
10.2.1	オーバートラベルの設定	10-4
10.2.2	トルク制限の設定	10-4
10.2.3	オーバーフロー位置偏差警報値の設定	10-4
10.3	チューンレス機能	10-7
10.3.1	操作手順	10-7
10.3.2	チューンレス機能の設定	10-8
10.3.3	アラームと是正措置	10-9
10.3.4	チューンレス機能実行時に無効なパラメーターについて	10-9
10.3.5	チューンレス機能関連パラメーター	10-9
10.4	オートチューニング	10-10
10.4.1	単一点オートチューニング機能	10-10
10.4.2	フルレンジオートチューニング機能	10-14
10.4.3	オートチューニングが失敗する原因と対処方法	10-19

10.4.4 オートチューニング関連パラメーター	10-20
10.5 アプリケーション機能の調整	10-21
10.5.1 電流ゲインレベルの設定	10-21
10.5.2 速度検出方式の選択	10-21
10.5.3 P(比例)制御	10-22
10.6 手動チューニング	10-23
10.6.1 サーボゲインの調整	10-23
10.6.2 ゲインパラメーター	10-25
10.6.3 共振抑制用トルク指令フィルター	10-26
10.6.4 振動の抑制	10-33
10.6.5 速度リップル補償機能	10-37
10.6.6 摩擦補償機能	10-41
10.6.7 速度フィードバックフィルター	10-43
10.6.8 モデル追従制御	10-44
10.7 チューニング共通関数	10-47
10.7.1 フィードフォワード	10-47
10.7.2 トルクフィードフォワードと速度フィードフォワード	10-48
10.7.3 位置積分	10-50
10.7.4 P/PIモード切替選択	10-51
10.7.5 ゲイン切り替え	10-56
10.7.6 ゲイン乗数	10-64
10.7.7 弱め界磁制御	10-66
11. モニター	11-1
11.1 ドライバー情報	11-2
11.1.1 ドライバー情報の監視	11-2
11.1.2 ドライバー情報の監視項目	11-2
11.2 ドライバーの状態	11-3
11.2.1 ドライバーの状態を監視する	11-3
11.2.2 ドライバーの状態監視項目	11-4
11.3 物理量とサーボ状態の監視	11-4
11.3.1 物理量のモニター	11-4
11.3.2 スコープとデータ収集	11-6
11.4 測定器の使用	11-8
11.4.1 スケールとオフセットの変更	11-8
12. 安全機能	12-1
12.1 STO セーフティ機能の概要	12-2
12.1.1 この安全マニュアルに関する情報	12-2
12.1.2 条件	12-2
12.1.3 利用可能性	12-2
12.1.4 安全上の注意事項の説明	12-2
12.1.5 サポート	12-3
12.1.6 デバイスの誤動作	12-3
12.2 STO セーフティ機能の概要	12-4
12.2.1 STO セーフティ機能の概要	12-4
12.2.2 STO 安全機能に関する安全上の注意事項	12-4
12.3 定義	12-4
12.4 機能	12-5
12.4.1 機能原理	12-5
12.4.2 コネクターと機能の説明 (CN4)	12-5
12.4.3 外部機器監視出力(EDM)信号	12-6

12.4.4 STO 安全機能の移行時間.....	12-7
12.4.5 STOセーフティ機能有効状態	12-7
12.4.6 STO 状態のリセット	12-8
12.4.7 STOセーフティ機能の異常検出.....	12-9
12.4.8 ドライバーレディ出力 (D-RDY) 信号.....	12-9
12.4.9 ブレーキ制御出力(BK)信号	12-10
12.4.10 STOセーフティ機能によるモーター停止方法	12-10
12.5 STO 機能の診断	12-11
12.5.1 STO機能の診断	12-11
12.5.2 STO 配線テストコネクタ	12-12
12.5.3 診断問題への対応.....	12-13
12.6 安全機能を使用するための要件.....	12-14
12.6.1 安全トルクオフ (STO).....	12-14
12.6.2 意図しない再起動.....	12-14
12.6.3 安全機能使用時の保護等級	12-14
12.6.4 保護されたケーブルの取り付け	12-15
12.6.5 保守計画用データと安全計算表	12-15
12.6.6 危険性とリスクの分析.....	12-16
12.7 応用例.....	12-16
12.7.1 STOセーフティ機能の配線例	12-16
12.7.2 配線例	12-17
12.7.3 STOセーフティ機能の故障検出方法.....	12-17
12.7.4 STO セーフティ機能の操作手順.....	12-18
12.7.5 STO 安全機能の検討	12-18
12.7.6 セーフティモジュールへの接続	12-18
13. トラブルシューティングとメンテナンス	13-1
13.1 アラーム表示.....	13-2
13.1.1 アラーム表示	13-2
13.1.2 エラーログ.....	13-2
13.1.3 エラーログの削除.....	13-3
13.2 アラーム.....	13-4
13.2.1 アラーム一覧.....	13-4
13.2.2 アラームの原因と対処方法	13-8
13.2.3 アラームリセット	13-23
13.3 アラーム.....	13-24
13.3.1 アラームリスト	13-24
13.3.2 アラームの原因と対処方法	13-26
13.4 動作異常の原因と対処方法.....	13-31
13.5 メンテナンス.....	13-34
13.5.1 定期検査	13-34
13.5.2 交換基準	13-34
13.5.3 バッテリーの交換.....	13-35
14. パネル操作	14-1
14.1 パネルの説明.....	14-2
14.1.1 キーの名前と機能.....	14-2
14.1.2 スイッチング機能.....	14-3
14.1.3 ステータス表示	14-3
14.2 パラメーター設定(Pt□□□).....	14-5
14.2.1 数値パラメーターの設定	14-6
14.2.2 設定機能選択パラメーター	14-8

14.3 監視機能 (Utxxxx)	14-9
14.3.1 監視機能の基本動作	14-9
14.3.2 入力信号の監視	14-10
14.3.3 出力信号の監視	14-11
14.3.4 監視項目一覧	14-13
14.4 補助機能 (Ft□□□)	14-14
14.4.1 アラーム履歴の表示 (Ft000)	14-15
14.4.2 パラメーターをドライバーに保存(Ft001).....	14-16
14.4.3 JOG (Ft002).....	14-17
14.4.4 ホーミング(Ft003).....	14-18
14.4.5 パラメーターの初期化(Ft005).....	14-19
14.4.6 アラーム履歴の削除 (Ft006)	14-20
14.4.7 アブソリュートエンコーダーの設定(Ft008)	14-21
14.4.8 ファームウェアバージョンの表示(Ft012).....	14-22
14.4.9 チューンレス機能の剛性レベルの設定 (Ft200)	14-23
15. パラメーター	15-1
15.1 パラメーターの概要	15-2
15.2 パラメーターのリスト	15-3
15.2.1 基本機能設定用パラメーター (Pt0XX)	15-3
15.2.2 チューニング用パラメーター(Pt1XX).....	15-19
15.2.3 位置関連パラメーター (Pt2XX)	15-29
15.2.4 速度関連パラメーター (Pt3XX).....	15-37
15.2.5 トルク関連パラメーター (Pt4XX)	15-41
15.2.6 I/O設定用パラメーター(Pt5XX).....	15-51
15.2.7 回生抵抗設定パラメーター(Pt6XX).....	15-69
15.2.8 内部原点復帰パラメーター (Pt7XX)	15-72
16. 付録	16-1
16.1 ケーブル	16-2
16.1.1 モーターケーブル	16-2
16.1.2 モーター用エンコーダー延長ケーブル	16-4
16.1.3 リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル	16-8
16.1.4 ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブル.....	16-12
16.1.5 ESCエンコーダー通信ケーブル	16-13
16.1.6 制御信号ケーブル	16-15
16.1.7 通信ケーブル	16-17
16.1.8 STO 安全機能の配線	16-18
16.2 付属品.....	16-19
16.2.1 アクセサリキット	16-19
16.2.2 コネクター仕様	16-21
16.2.3 電源フィルターと付属品	16-24
16.2.4 アブソリュートエンコーダー用付属品	16-26
16.2.5 回生抵抗器.....	16-26
16.2.6 ダイナミックブレーキ用アクセサリ	16-28

(このページはblankになっています)

1. E2シリーズサーボモーター



1.1 サーボモーター（AC）の型式説明.....	1-2

1.1 サーボモーター（AC）の型式説明

E2シリーズサーボモーターの型式説明を表1.1.1に示します。機械設計の評価のために詳細なモーターパラメーターが必要な場合は、EM1サーボモーターのカタログを参照してください。

表 1.1.1

コード	1	2	3	-	4	-	5	-	6	7	-	8	-	9	-	10	-	11	-	12
例	E	M	1	-	A	-	M	-	0	5	-	2	-	B	-	E	-	0	-	A
1, 2, 3: E シリーズサーボ モーター	EM1																			
4: 定格速度 / 最大速 度 (rpm)	A = 2000/3000 C = 3000/6000 D = 2000/5000																			
5: 慣性モーメント	M = 中慣性																			
6, 7: 定格パワー出力	05 = 50 W 10 = 100 W 20 = 200 W 40 = 400 W 75 = 750 W 1K = 1000 W 1A = 1200 W 2K = 2000 W																			
8: AC 電圧	2 = 220 V 4 = 400 V																			
9: ブレーキ	0 = ブレーキなし B = ブレーキ付き																			
10: シリアルエンコー ダー	C = 17 bit インクリメンタル (バッテリー不要) D = 17 bit アブソリュート (バッテリー必要) E = 23 bit インクリメンタル (バッテリー不要) F = 23 bit アブソリュート (バッテリー必要)																			
11: 予約	0 = 標準 1 = カスタム仕様																			
12: シャフト形式	A = 丸シャフト/オイルシールなし B = 丸シャフト/オイルシール付き C = キー付きオイルシールなし D = キー付き/オイルシール付き																			

2. E2シリーズドライバー

2.1 ドライバーの型式説明	2-2
2.1.1 銘板.....	2-2
2.1.2 モデルの説明	2-3
2.1.3 機能説明	2-4
2.2 ドライバーとサーボモーターの組み合わせ.....	2-5
2.2.1 サーボモーター（AC）	2-6
2.2.2 リニアモーター（LM）	2-10
2.2.3 ダイレクトドライブモーター（DM）	2-13
2.2.4 トルクモーター(TM).....	2-16
2.2.5 モーター電流とサーボ駆動電流	2-17
2.2.6 ドライバーとモーターの動作電圧	2-18
2.3 回生抵抗器の選定	2-19

2.1 ドライバーの型式説明

2.1.1 銘板



図 2.1.1.1

2.1.2 モデルの説明

E2シリーズドライバークーの型式説明を下表に示します。ドライバークーの詳しい機能については本書を参照してください。

表 2.1.2.1

コード	1	2	3	4	-	5	6	-	7	8	9	-	10	-	11	-	12	13
例	E	D	2	S	-	V	0	-	0	0	3	-	1	-	C	-	0	0
1, 2, 3: E2 シリーズドライバークー	ED2																	
4: 型式	S = 標準										F = フィールドバス							
5, 6: 制御インターフェース	V0 = 電圧指令とパルス指令										E0 = EtherCAT (CoE) P0 = PROFINET R0 = EtherNet/IP L3 = MECHATROLINK-III							
7, 8, 9: 定格出力	003 = 3 Arms 006 = 6.3 Arms 009 = 9.4 Arms 012 = 12 Arms 018 = 18 Arms																	
10: AC電圧	1 = 単相 / 三相AC 100~240 V; DC 48~120 V (定格 003, 006, 009) 2 = 三相AC 200~240 V (定格 018) 3 = 三相AC 200~480 V (定格 009) 4 = 単相 / 三相AC 100~240 V (定格 012)																	
11: 機能	A = AC B = Basic C = Advanced T = GT																	
12, 13: 予約	予約																	

注：

(1) CoE は「CANopen over EtherCAT」の略語です。

2.1.3 機能説明

各モデルに基づいて説明します。11番目の番号はドライバーの機能コードであり、機能や性能の部分的な違いを示します。ユーザーは使用シナリオに応じて適切なドライバーを選択する必要があります。以下の表を参照してください。

表 2.1.3.1

機能モデル	AC	Basic	Advanced	GT
対応モーター	AC	LM, DM	AC, LM, DM	AC, LM, DM
速度応答帯域幅	3.2 kHz	0.3 kHz	3.2 kHz	3.2 kHz
サポートされている機能	- マルチモーション機能 - 速度リップル補償 - 高速チューニング機能 - ACモーターのチューンレス機能 - ガントリー制御機能 - 位置トリガー	- マルチモーション機能 - 速度リップル補償 - 高速チューニング機能	- マルチモーション機能 - 速度リップル補償 - 高速チューニング機能 - ACモーターのチューンレス機能 - ガントリー制御機能 - 位置トリガー - 電子カム	- マルチモーション機能 - 速度リップル補償 - 高速チューニング機能 - ACモーターのチューンレス機能 - ガントリー制御機能 - 位置トリガー 2D 精度補正 - ナノ位置決め

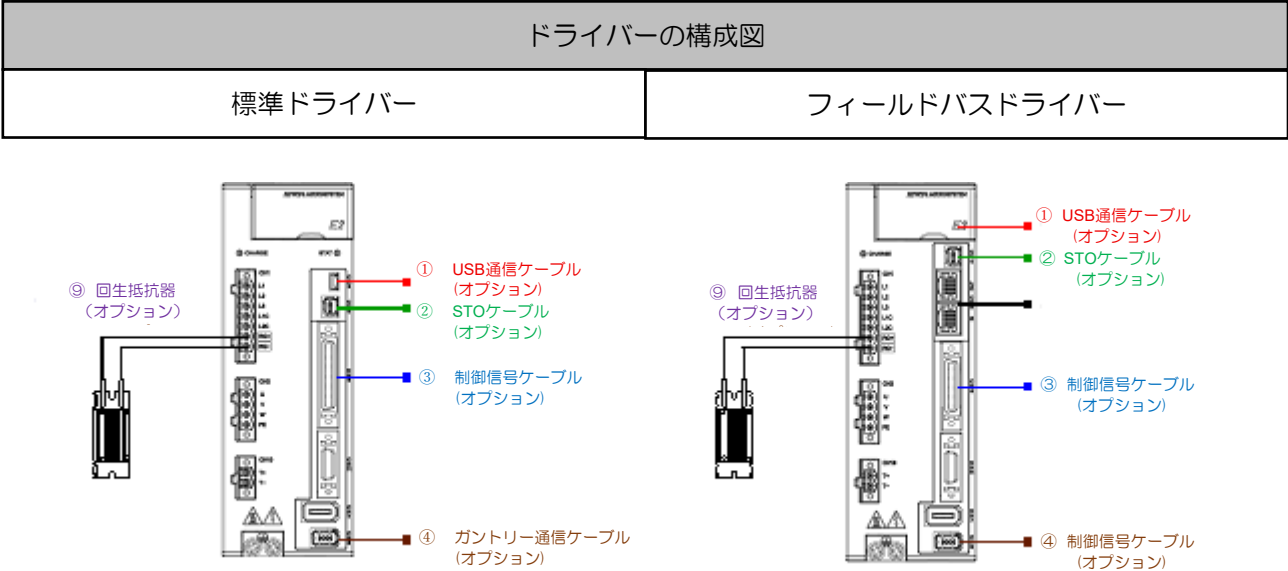
- AC: さまざまな機能をサポートする高速応答ドライバー。HIWIN EM1 シリーズ AC サーボ モーターに適用できます。
- Basic: HIWIN D1 シリーズ ドライバーが使用される本来のアプリケーション シナリオに適用できます。リニア モーターとダイレクト ドライブ モーターに適用でき、一般的な自動搬送機に適用できます。
- Advanced: さまざまな機能をサポートする高速応答ドライバー。EM1 シリーズ AC サーボ モーター、リニア モーター、ダイレクト ドライブ モーターをサポートします。
- GT: Advanced モデルに似ていますが、ナノ ポジショニングと 2D エラー マップの高度な機能が追加されています。

注: GT ドライバーの場合、2D エラー マップ機能を適用すると、ガントリー制御機能は使用できません。

2.2 ドライバーとサーボモーターの組み合わせ

ドライバーとケーブルの構成図を以下に示します。□はケーブル長を表します。

ケーブル長に基づいて HIWIN 部品番号を入力してください。



注: フィールドバスドライバー用の USB 通信ケーブルのポートは、ドライバーの上蓋の内側にあります。

図 2.2.1

オプションのケーブルとアクセサリは次の表にリストされています。

表 2.2.1

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
① USB通信ケーブル	ドライバーとPCをCN3経由で接続します。	051700800366	長さ 1.8 m
② STO ケーブル	ドライバーとSTO安全装置をCN4経由で接続します。	HE00EJ6DH000	長さ 3 m
③ 制御信号ケーブル	標準ドライバーをCN6経由で接続します。	HE00EJ6DA300	50 ピン,長さ 3 m
	フィールドバスドライバーをCN6経由で接続します。	HE00EJ6DC300	36 ピン,長さ 3 m
④ ガントリー通信ケーブル	ガントリー機能または2Dエラーマップ機能をサポートする2台のドライバーをCN8経由で接続します。	HE00EK5DB800	長さ 0.5 m
⑨ 回生抵抗器	ドライバーのRG+、RG-端子に外付け回生抵抗を接続します。	050100700001	68 Ω / 100 W
		050100700004	190 Ω / 1000 W
⑩ フィールドバス通信ケーブル	ドライバーとホストコントローラーまたは他のドライバーをCN9経由で接続します。	920200500038	長さ 0.2 m

注:

ガントリー通信ケーブルはBASIC ドライバーには適用されません。

2.2.1 サーボモーター（AC）

このセクションでは、サーボモーターは HIWIN EM1 シリーズサーボモーターを指します。EM1シリーズはドライバーに接続し、モーターパラメーターを自動的に読み取ることができます。フルクローズドループ制御にも対応しています。E2 ドライバーが EM1 フルクローズドループで使用される場合、外部エンコーダー形式はデジタルインクリメンタル (A/B相)、アナログインクリメンタル (sin/cos)、シリアル BiSS-C、または EnDat になります。

エンコーダーのフォーマットによりモーター構成のケーブルが異なる場合があります。下表の□はケーブル長を表します。ケーブル長に基づいて HIWIN 部品番号を入力してください。

ドライバーとサーボモーターの構成図
EM1 シリーズサーボモーター

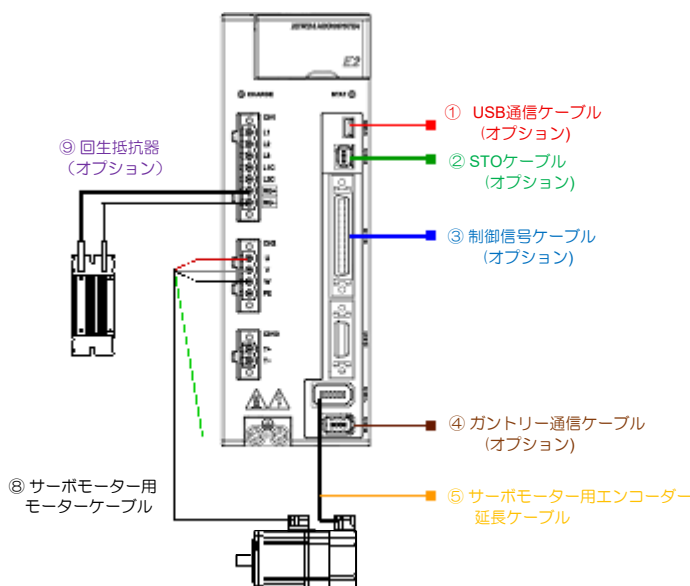


図 2.2.1.1

表 2.2.1.1

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤サーボモーター用エンコーダー延長ケーブル	エンコーダーケーブルをCN7経由でドライバーに接続します。	HVE23IAB□□MB	50W～750Wモーター用、シリアルインクリメンタル。
		HVE23AAB□□MB	50W～750Wモーター用、シリアルアブソリュート（電池ボックス付）。
⑧サーボモーター用モーターケーブル	モーターケーブルをCN2経由でドライバーに接続します。	HVPS04AA□□MB	50W～750Wモーター用、ブレーキケーブルなし。
		HVPS06AA□□MB	50W～750Wモーター用、ブレーキケーブル付。

EM1をフルクローズドループで使用する場合、外部エンコーダー形式はデジタルインクリメンタル (A/B 相)、アナログインクリメンタル (sin/cos)、シリアル BiSS-C、または EnDat になります。構成を以下に示します。

ドライバーとサーボモーターの構成図

フルクローズドループ：EM1サーボモーター+外部エンコーダー（デジタル、BiSS-C、EnDat）。

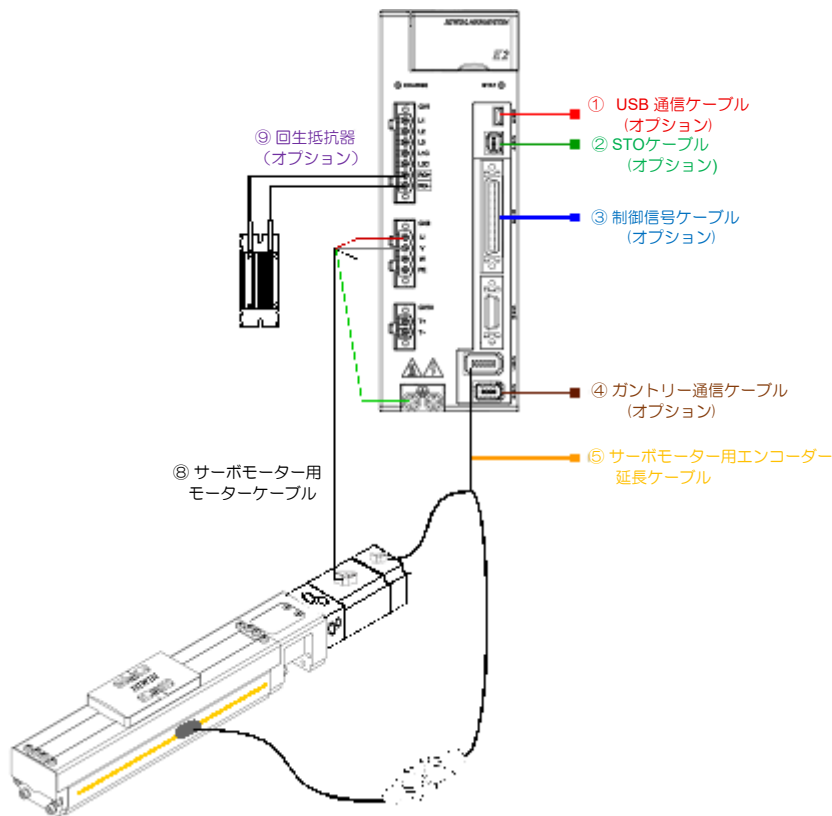


図 2.2.1.2

表 2.2.1.2

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤フルクローズドループ制御用エンコーダー延長ケーブル	エンコーダーケーブルをCN7経由でドライバーに接続します。2 番目の回路エンコーダーを D-sub ケーブル端に接続します。	HE00817DR□00	50 W ～ 750 W モーター (AMP 9 ピン)、第 2 回路としてレニショーデジタルエンコーダー (D-sub 15 ピン) の場合。
		HE00EKDDF□00	50 W ～ 750 W モーター (AMP 9 ピン) の場合、2 回路目としてレニショー BiSS-C (D-sub 9 ピン)。
		HE00EKDDJ□00	50W～750Wモーター(AMP9ピン)の場合、2回路目にハイデンハインEnDat(D-sub15ピン)を使用します。

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑧サーボモーター用モーターケーブル	モーターケーブルをCN2経由でドライバーに接続します。	HVPS04AA□□MB	50W～750Wモーター用、ブレーキケーブルなし。
		HVPS06AA□□MB	50W～750Wモーター用、ブレーキケーブル付。

ドライバーとサーボモーターの構成図

フルクロースドループ：EM1サーボモーター＋外部エンコーダー（アナログ、デジタル）

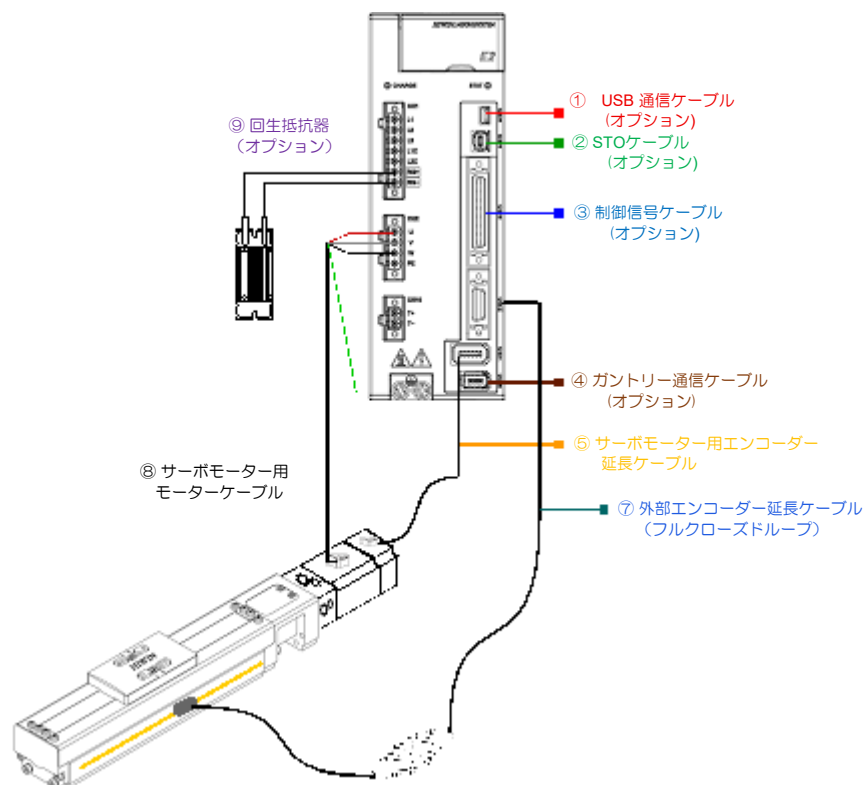


図 2.2.1.3

表 2.2.1.3

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤ サーボモーター用エンコーダー延長ケーブル	エンコーダー端をCN7経由でドライバーに接続します。	HVE231AB□□MB	50W～750Wモーター用、シリアルインクリメンタル。
⑦ 外部エンコーダー延長ケーブル (フルクロースドループ)	外部エンコーダーをCN11経由でドライバーに接続します。	HE00EKDDG□00	第 2 番の回路としてレニショー デジタル エンコーダー (D-sub 15 PIN)。
		HE00EKDDH□00	第 2 番の回路としてレニショーのアナログ エンコーダー (D-sub 15 PIN)。
⑧ サーボモーター用モーターケーブル	モーター電源ケーブルの端をCN2経由でドライバーに接続します。	HVPS04AA□□MB	50W～750Wモーター用、ブレーキケーブルなし。
		HVPS06AA□□MB	50W～750Wモーター用、ブレーキケーブル付。

注：

(1) □または□□はケーブル長を表します。ケーブル長に基づいて HIWIN 部品番号を入力してください。

(2) 適用可能なサーボモーターおよびケーブルについては、16.1.1 項および 16.1.2 項を参照してください。

M1をフルクロースドループで使用する場合、外部エンコーダーがデジタルエンコーダーの場合、CN7またはCN11を介して異種ケーブルを接続できます。

(3) フルクロースドループでEM1を使用する場合、外部エンコーダーがデジタルエンコーダーであれば、CN7またはCN11を介して異なるタイプのケーブルを接続できます。

ドライバークとサーボモーターの許容組み合わせを下表に示します。

表 2.2.1.4

サーボモーターモデル	容量	ドライバーク
EM1-□-□-05-2	50 W	ED2□-□□-003-1-A-□□
EM1-□-□-10-2	100 W	
EM1-□-□-20-2	200 W	
EM1-□-□-40-2	400 W	
EM1-□-□-75-2	750 W	ED2□-□□-006-1-A-□□
EM1-□-□-1K-2	1 kW	
EM1-□-□-1A-2	1.2 kW	ED2□-□□-009-1-A-□□
EM1-□-□-2K-2	2 kW	ED2□-□□-012-4-A-□□

注：

他社製ACサーボモーターを使用する場合、サポートされるエンコーダー信号タイプは、Tamagawa 2.5MHzのみとなり、エクセレントスマートキューブ (ESC)との併用はできません。

2.2.2 リニアモーター（LM）

エンコーダーのフォーマットによりリニアモーターケーブルの構成が異なります。下表の□はケーブル長を表します。ケーブル長に基づいて HIWIN 部品番号を入力してください。

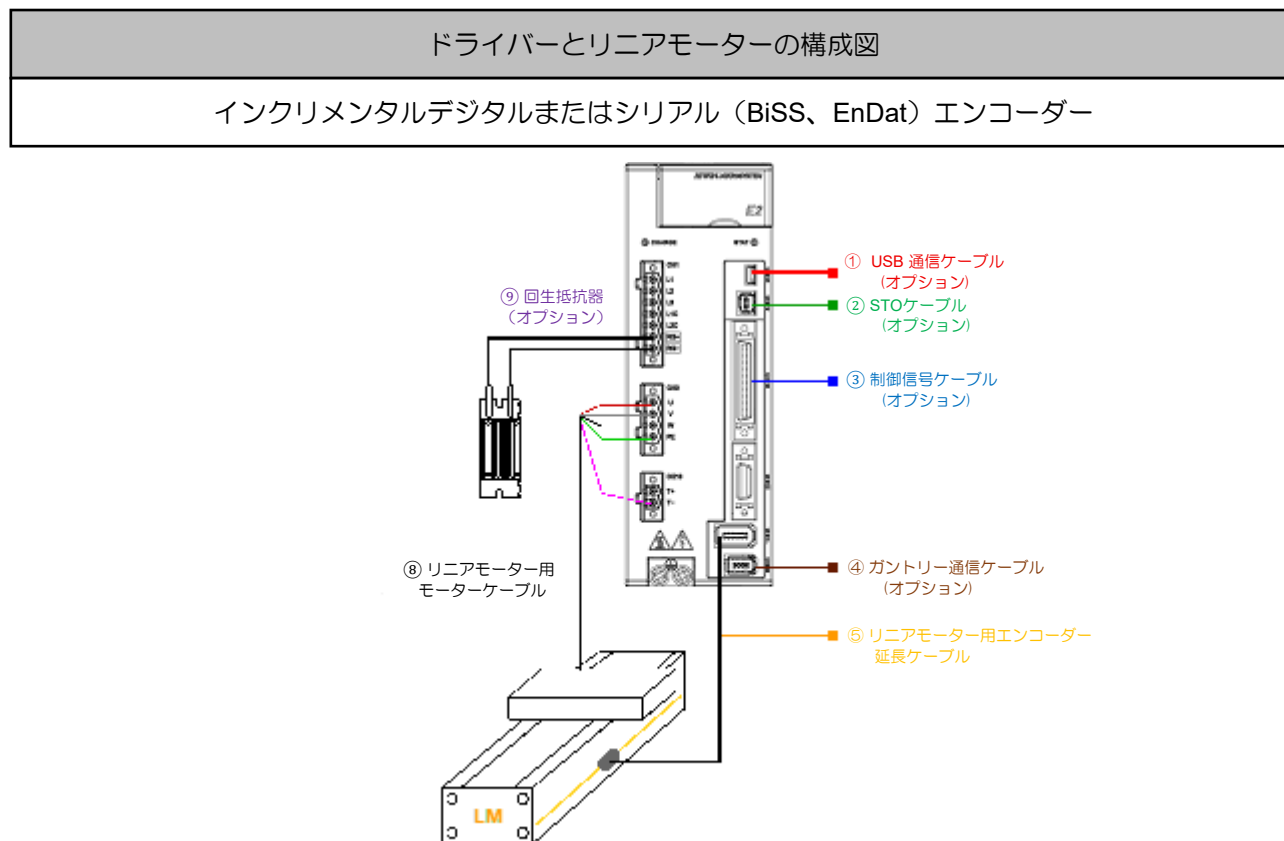


図 2.2.2.1

表 2.2.2.1

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル	エンコーダーケーブルをCN7経由でドライバーに接続	HE00EJ6DF□00	レニショーデジタルエンコーダー用（メス銅ピラー）
		HE00EKDDC□00	レニショーデジタルエンコーダー（メス銅ピラー）用、アラーム信号 E+/E- 付き。
		HE00EJ6DB□00	ケーブルはオープンエンドです。
		HE00EKDDE□00	レニショー BiSS-C (D-sub 9 PIN) 用
		HE00EKDDI□00	ハイデンハイン EnDat (D-sub 15 PIN) 用
⑧リニアモーター用モーターケーブル	モーターケーブルをCN2経由でドライバーに接続します。	-	リニアモーターのカタログをご参照ください。

D1 ドライバー（HIWIN D1-36）で使用するドライバーは、構成に応じてモーターケーブルとエンコーダー延長ケーブルを E2 シリーズドライバー（エンコーダー延長ケーブルありまたはなし）に置き換えることができます。モーターの PTC サーマルセンサーは CN10 経由、またはエンコーダー延長ケーブルは CN11 経由で接続できます。

ドライバーとリニアモーターの構成図
インクリメンタルデジタル、アナログエンコーダー、デジタルホール信号なし

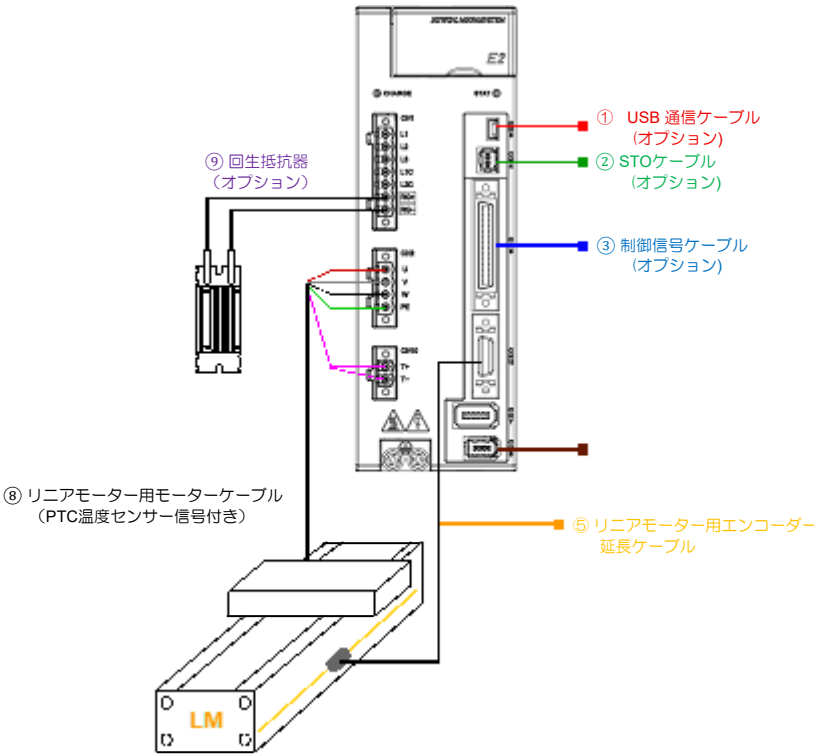


図 2.2.2.2

表 2.2.2.2

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル	エンコーダーケーブルをCN11経由でドライバーに接続します。	HE00817CR□00	レニショーデジタルエンコーダー用、PTC 信号付き。
		HE00817CP□00	レニショー アナログ エンコーダー用、PTC 信号付き。
⑧リニアモーター用モーターケーブル	モーターケーブルをCN2経由でドライバーに接続します。	-	リニアモーターのカタログをご参照ください。

ドライバーとリニアモーターの構成図

インクリメンタルデジタル、アナログエンコーダー、デジタルホール信号付き

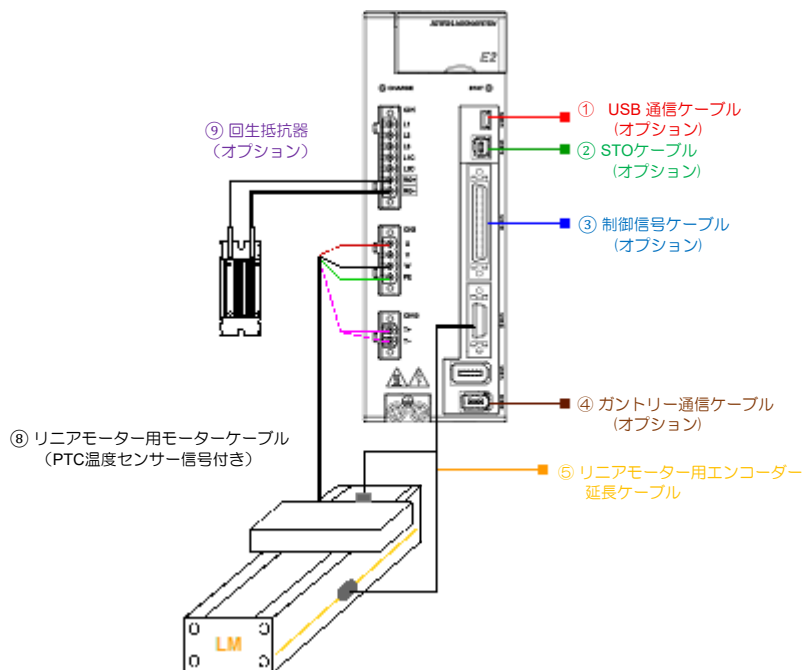


図 2.2.2.3

表 2.2.2.3

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル	エンコーダーケーブルをCN11経由でドライバーに接続します。	HE00817CQ□00	レニショーデジタルエンコーダー用、デジタルホールおよび PTC 信号付き。
		HE00817CG□00	レニショーのアナログエンコーダー用、デジタルホールおよび PTC 信号付き。
⑧リニアモーター用モーターケーブル	モーターケーブルをCN2経由でドライバーに接続します。	-	リニアモーターのカatalogをご参照ください。

異なる分解能のリニアデジタルエンコーダーを使用した場合に各ドライバーでサポートされる最大速度 (20 M カウント/秒の帯域幅) を以下の表に示します。

表 2.2.2.4

エンコーダーの分解能	最大速度
50 nm	1 m/s
0.1 μ m	2 m/s
0.5 μ m	10 m/s
1 μ m	20 m/s

注：

最大速度は各メーカーのエンコーダーリーダの分解能や入力帯域幅の仕様によって異なる場合があります。

2.2.3 ダイレクトドライブモーター（DM）

■ アナログインクリメンタルフィードバックシステム を備えた ダイレクトドライブモーター（DM）

アナログインクリメンタルフィードバックシステム (sin/cos 信号) を備えた HIWIN DM については、図 2.2.3.1 を参照してください。

下表の□はケーブル長を表します。ケーブル長に基づいて HIWIN 部品番号を入力してください。

アナログインクリメンタルフィードバック方式のドライバとダイレクトドライブモーターの構成図
アナログ (sin/cos) エンコーダー、デジタルホール信号 (オプション)、温度センサー (PTC)

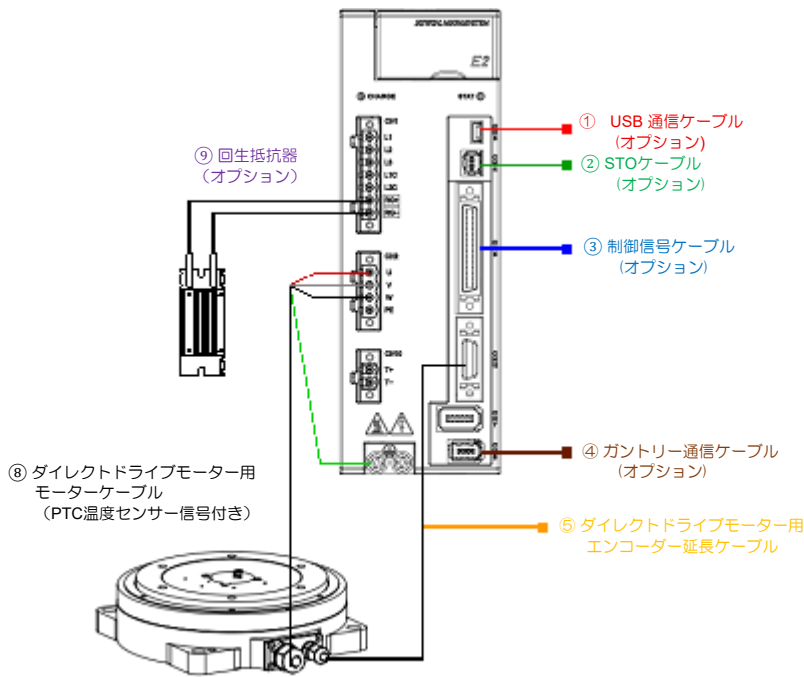


図 2.2.3.1

ドライバとモーターを組み合わせるための関連ケーブルを下表に示します。

表 2.2.3.1

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブル	エンコーダーケーブルをCN11経由でドライバに接続します。	HE00817DN□00	デジタルホール信号とPTCサーマル信号を備えたHIWIN標準ダイレクトドライブモーターのアナログエンコーダー用。
⑧ダイレクトドライブモーター用モーターケーブル	モーターケーブルをCN2経由でドライバに接続します。	HE00841001□□	ダイレクトドライブモーター用、ブレーキケーブルなし。

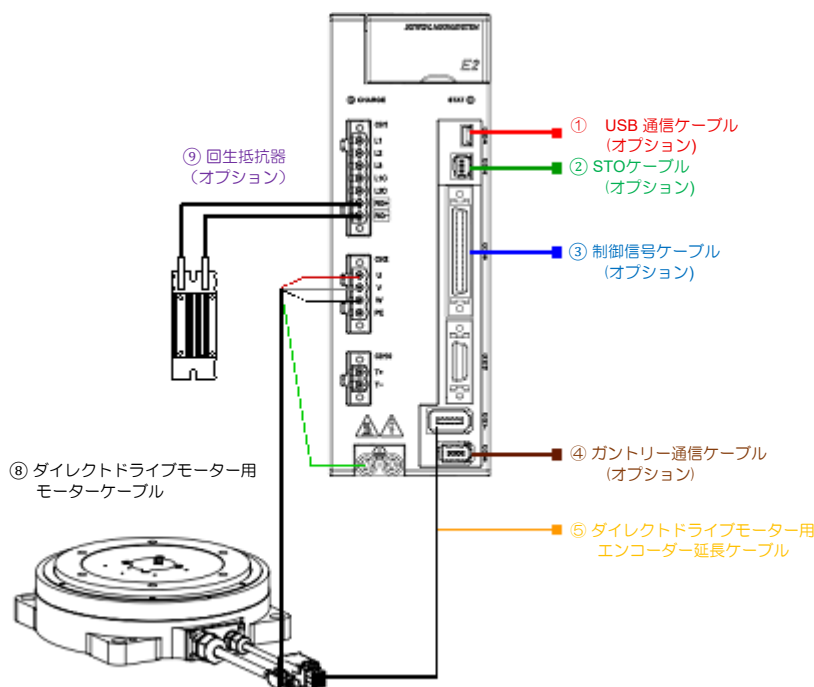
■ アブソリュートフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター（DM）

アブソリュートフィードバックシステムを備えた HIWIN ダイレクトドライブモーター (DM) のケーブル構成はサーボモーターと同じであり、以下のフィードバック信号をサポートできます：

- (1) シリアル信号 19 bit/rev (DM□□□-A)
- (2) シリアル信号 20 bit/rev (DM□□□-B)

アブソリュートフィードバック方式ドライバーとダイレクトドライブモーターの構成図

フィードバック信号はHIWINシリアルエンコーダーです



注：

Pt308、Pt316 のデフォルト値が変更されます。 Pt002 のデフォルト設定は 1 回転アブソリュートエンコーダーを使用します。 Pt009 のデフォルト設定はエラーマップ機能が有効になっています。

図 2.2.3.2

ドライバーとモーターを組み合わせるための関連ケーブルを下表に示します。

表 2.2.3.2

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤サーボモーター用エンコーダー延長ケーブル	エンコーダーケーブルをCN7経由でドライバーに接続します。	HVE231AB□□MB	絶対フィードバックシステムシリアルインクリメンタルを備えた HIWIN ダイレクトドライブモーター用。
⑧サーボモーター用モーターケーブル	モーターケーブルをCN2経由でドライバーに接続します。	HVPS04AB□□MB	絶対フィードバックシステムを備えた HIWIN ダイレクトドライブモーター用、ブレーキケーブルなし。

ドライバークとサーボモーターの許容組み合わせを下表に示します。

表 2.2.3.3

モーターモデル	ドライバーク
DMN21-A	ED2□-□□-003-1-□-□□
DMN22-A	
DMN42-A	
DMN44-A	
DMYA3-B	
DMYA5-B	
DMN71-B	
DMN71-B	ED2□-□□-006-1-□-□□
DMN93-B	
DMY44-B	
DMY48-B	
DMY63-B	
DMY65-B	
DMY68-B	
DMYAA-B	

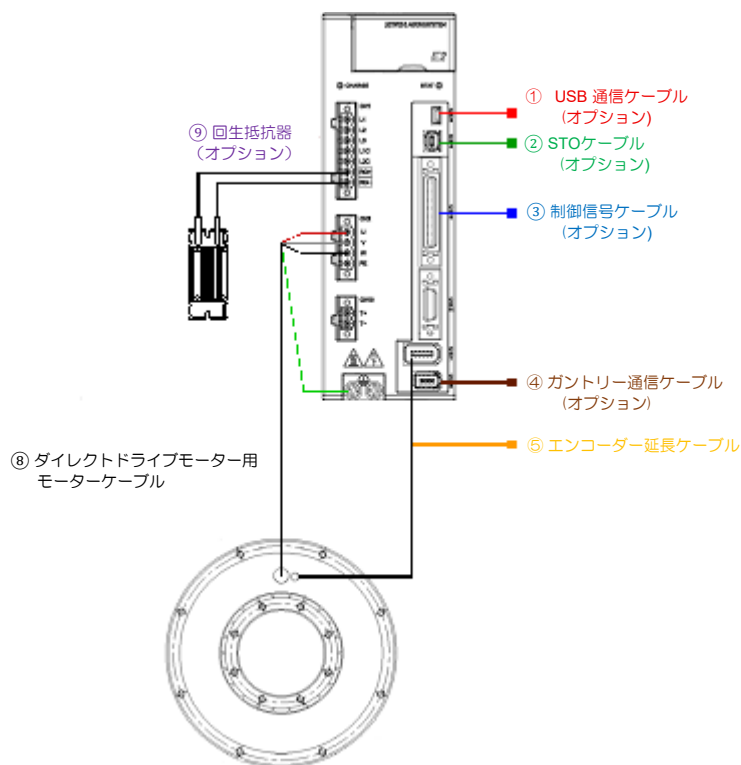
2.2.4 トルクモーター(TM)

回転テーブル付水冷トルクモーターの場合、エンコーダーインターフェースの構成に合わせてケーブルを自作する必要があります。

- (1) アナログ(sin/cos)エンコーダー信号
- (2) EnDat エンコーダー
- (3) BiSS-C エンコーダー
- (4) デジタルホール信号

ドライバーとトルクモーターの構成図

インクリメンタルアナログまたはデジタルエンコーダー、シリアルEnDat、BiSS-Cエンコーダーと併用



注: HIWIN TMRW トルク モーターを使用する場合、通常、ユーザーはエンコーダーを自分で取り付ける必要があります。

図 2.2.4.1

2.2.5 モーター電流とサーボ駆動電流

モーターの連続電流およびピーク電流は、接続されたドライバークの出力電流を超えてはなりません。そうしないと、モーターは定格の力を生成できません。適切なドライバーク電力を見つけるには、以下の表を参照してください。

表 2.2.5.1

連続電流の比較	ピーク電流の比較	出力（トルク）
ドライバーク > モーター —	ドライバーク > モーター —	モーターは仕様どおりの定格力（トルク）と瞬時力（トルク）を発生できます。この組み合わせがオススメです。
ドライバーク > モーター —	ドライバーク < モーター —	モーターは定格の力（トルク）を発生できますが、仕様の瞬間的な力（トルク）を発生することができません。ユーザーの使用状況に応じて、この組み合わせを使用できます。
ドライバーク < モーター —	ドライバーク < モーター —	組み合わせは推奨されていません。出力の大きいドライバークを使用してください。

注：

- (1) モーターを選定する前に、動作時の等価電流（加速時電流、定速動作時電流、減速時電流、停止時間平均電流）を計算する必要があります。平均負荷率を 100% 未満にするには、モーターとドライバークの連続電流よりも低くする必要があります。
- (2) 必要な加減速度が得られるよう、加減速時の最大電流はモーターやドライバークのピーク電流よりも低くなければなりません。
- (3) モーターの選定、等価電流、最大電流の計算については、HIWIN MIKROSYSTEM の公式 Web サイトを参照してください。「サポート」をクリックし、「計算」を選択します。

2.2.6 ドライバーとモーターの動作電圧

主回路入力電圧は DC バス電圧に変換されます。適切なモーターを選択する際、入力電圧から変換された DC バス電圧がモーターの動作電圧を超えるかどうかには注意する必要があります。これは、入力電圧によってモーターの絶縁抵抗が破壊され、焼損が発生するのを避けるためです。

DC バス電圧＝ドライバー主回路入力電圧×1.414

■ 入力電源110V / 220V（ED2□-□□-□□□-1、ED2□-□□-□□□-2、ED2□-□□-□□□-4）

表 2.2.6.1

ドライバー主回路 入力電圧	ドライバーのDCバス電圧	ドライバーの不足電圧 アラームしきい値	適用可能なHIWIN モーターシリーズ
DC 48 ~ 96 V	DC 48 ~ 96 V	DC 24 V以下	EM1, LMC, LMSA, LMFA, DM, TM
DC 96 ~ 120 V	DC 96 ~ 120 V	DC 60 V以下	
AC 100 ~ 120 V	DC 141.4 ~ 169.7 V	DC 60 V以下	
AC 200 ~ 240 V	DC 282.8 ~ 339.3 V	DC 184 V以下	

注:

ドライバー主回路入力電圧の使用については、型番の 10 番目のコードを参照してください。

■ 入力電源400V（ED2□-□□-□□□-3）

表 2.2.6.2

ドライバー主回路 入力電圧	ドライバーのDCバス電圧	ドライバーの不足電圧 アラームしきい値	適用可能なHIWIN モーターシリーズ
AC 200 ~ 240 V	DC 282.8 ~ 339.3 V	DC 184 V以下	EM1, LMC, LMSA, LMFA, DM, TM
AC 380 ~ 400 V	DC 537.3 ~ 565.6 V	DC 435 V以下	LMSA, LMFA, TM
AC 460 ~ 480 V	DC 650.4 ~ 678.7 V	DC 460 V以下	LMSA, LMFA, TM

表 2.2.6.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00C	t.□0□□	110 V AC 電源入力を使用します。	電源投入後	セットア ップ
	t.□1□□ (初期値)	220 V AC 電源入力を使用します。		
	t.□2□□	380 V AC 電源入力を使用します。		
	t.□4□□	480 V AC 電源入力を使用します。		

注：

- (1). モーターの最大動作電圧については、公式Webサイトからダウンロードできる「リニアモーター技術情報」および「トルクモーターおよびダイレクトドライブモーター技術情報」を参照してください。
- (2). モーターの定格出力電力は入力電圧によって異なる場合があります。モーターのユーザーマニュアルに記載されている特性曲線を参照してください。

2.3 回生抵抗器の選定

モーターの駆動に使用されたエネルギーは、モーターが減速するとドライバに戻ります。戻されたエネルギーがドライバコンデンサの容量を超える場合は、余分なエネルギーを吸収してドライバを保護するために回生抵抗器を取り付ける必要があります。回生抵抗器は、重い負荷の動作や Z 軸での動作によく必要になります。回生抵抗器を取り付けるかどうかは、主に負荷と動作条件によって決まります。ユーザーは、以下の手順に従って、アプリケーションに回生抵抗器を取り付ける必要があるかどうかを確認できます。

【リニアモーター】

Step 1: モーターが減速するときに発生する回生エネルギーを計算します。

m は可動部品の総質量 (力と負荷の総重量、kg) です。

V は最大速度 (m/s) です。

$$E_{\text{dec}} (\text{減速時の回生エネルギー、ジュール}) = (1/2) \times (m \times V^2)$$

Step 2: モーターが使用するエネルギーを計算します。

Kf はモーターの力定数 (N/Arms) です。

T_decel は減速時間 (s) です。

F はモーターを減速するために必要な力 (N) です。

a は減速 (m/s²) です。

R はモーターの抵抗 (線間) (Ω) です。

$$F = ma$$

$$P_{\text{motor}} (\text{Watt}) = (3/4) \times R \times (F/Kf \times \sqrt{2})^2$$

$$E_{\text{motor}} (\text{Joule}) = P_{\text{motor}} \times T_{\text{decel}}$$

Step 3: 生成された回生エネルギーを計算します。

$$E_{\text{returned}} (\text{生成された回生エネルギー}) = E_{\text{dec}} - E_{\text{motor}}$$

Step 4: ドライバによって吸収されるエネルギーを計算します。

C はドライバの DC リンク キャパシタンス (uF) です。

V_regen は回生電圧 (DC 370 V) です。

V_mains は入力電圧 (AC 220 V) です。

$$W_{\text{capacity}} (\text{ドライバによって吸収されるエネルギー}) = 1/2 \times C \times [V_{\text{regen}}^2 - (1.414 \times V_{\text{mains}})^2]$$

Step 5: 回生抵抗器を取り付ける必要があるかどうかを確認します。

$E_{\text{returned}} > W_{\text{capacity}}$ の場合、回生抵抗器 (内蔵または外付け) を使用する必要があります。

E_{regen} (減速時のエネルギー) = $E_{\text{returned}} - W_{\text{capacity}}$

P_{pulse} (減速時の電力) = $E_{\text{regen}} / T_{\text{decel}}$

R (回生抵抗器) = $(V_{\text{regen}}^2) / P_{\text{pulse}}$

【リニアモーターの計算例】

◆ 動作環境

表 2.3.1

ドライバーモデル	ED2S-V0-018-2-C-00
モーターモデル	LMSA24L
負荷重量 (kg)	150
速度 (m/s)	2
加速時間 (s)	0.3
入力電圧 (Vac)	220

◆ 計算結果

表 2.3.2

Step 1	
m: 可動部品の総質量 (kg)	150+4.4 (フォーサー質量) = 154.4
V: 最大速度 (m/s)	2
E_{dec}	$(1/2) \times (154.4 \times 2^2) = 308.8$
Step 2	
Kf: モーターの力定数 (N/Arms)	41.4
T_{decel} : 減速時間 (s)	0.3
a: 減速度 (m/s^2)	6.66
R: モーターの抵抗 (線間) (Ω)	41.4
F: モーターを減速させるために必要な力	$154.4 \times 6.667 = 1028.304$
P_{motor}	$3/4 \times 41.4 \times (1028.304/41.4 \times \sqrt{2})^2 = 647.786$
E_{motor}	$647.786 \times 0.3 = 194.530$
Step 3	
E_{returned}	$308.8 - 194.530 = 114.269$
Step 4	
C: ドライバーのDCリンク容量(μF)	2000
V_{regen} : 回生電圧 (Vdc)	370
V_{mains} : 入力電圧 (Vac)	220
W_{capacity}	$1/2 \times 2e^{-3} \times (370^2 - (1.414 \times 220)^2) = 40.1$

Step 5	
E_returned > W_capacity	✓
E_regen (減速時のエネルギー)	$114.269 - 40.1 = 74.169$
P_pulse (減速時のパワー)	$74.169 / 0.3 = 247.23$
R (回生抵抗器)	$370^2 / 247.23 = 553.735$

◆ 回生抵抗器の選定基準

表 2.3.3

抵抗 (Ω)	12 (Ω) より大きい、553 (Ω) より小さい
ピーク電力 (Watt)	247.23 (W) より大きい

【回転モーター】

Step 1: モーターの減速時に発生する回生エネルギーを計算します。

JL は可動部品の総慣性 (モーターの慣性モーメントと負荷の慣性モーメントの合計、kg-m²) です。

ω は最大角速度 (rad/s) です。

E_{dec} (減速時の回生エネルギー、ジュール) = $(1/2) \times (JL \times \omega^2)$

Step 2: モーターが使用するエネルギーを計算します。

Kt はモーターのトルク定数 (N-m/Arms) です。

F はモーターを減速するために必要な力 (N) です。

α は角減速 (rad/s²) です。

R はモーターの抵抗 (線間) (Ω) です。

$F = JL \times \alpha$

$P_{motor} \text{ (Watt)} = (3/4) \times R \times (F/Kt \times \sqrt{2})^2$

$E_{motor} \text{ (Joule)} = P_{motor} \times T_{decel}$

Step 3: 生成された回生エネルギーを計算します。

$E_{returned}$ (生成された回生エネルギー) = $E_{dec} - E_{motor}$

Step 4: ドライバークによって吸収されるエネルギーを計算します。

C はドライバークの DC リンク キャパシタンス (uF) です。

V_regen は回生電圧 (370 Vdc) です。

V_mains は入力電圧 (220 Vac) です。

$W_{capacity}$ (ドライバークによって吸収されるエネルギー) = $1/2 \times C \times [V_{regen}^2 - (1.414 \times V_{mains})^2]$

Step 5: 回生抵抗器を取り付ける必要があるかどうかを確認します。

$E_{\text{returned}} > W_{\text{capacity}}$ の場合、回生抵抗器 (内蔵または外付け) を使用する必要があります。

E_{regen} (減速時のエネルギー) = $E_{\text{returned}} - W_{\text{capacity}}$

P_{pulse} (減速時の電力) = $E_{\text{regen}} / T_{\text{decel}}$

R (回生抵抗器) = $(V_{\text{regen}}^2) / P_{\text{pulse}}$

【回転モーターの計算例】

◆ 動作環境

表 2.3.4

ドライバーモデル	ED2S-V0-018-2-C-00
モーターモデル	IM-2-45-SB0
負荷慣性 (kg-m ²)	0.314
速度 (rpm)	2
加速時間 (s)	2
入力電圧 (Vac)	220

◆ 計算結果

表 2.3.5

Step 1	
JL: 可動部品の総慣性 (kg-m ²)	0.314+0.027 (モーターの慣性モーメント) = 0.341
ω: 最大角速度 (rad/s)	157.079
E_dec	(1/2) x (0.341 x 157.079 ²) = 4206.919
Step 2	
Kt: モータートルク定数 (N-m/Arms)	3.2
T_decel: 減速時間 (s)	2
α: 角減速度 (rad/s ²)	78.539
R: モーター抵抗 (線間) (Ω)	0.43
F: モーターを減速させるために必要な力	0.341 x 78.539 = 26.782
P_motor	3/4 x 0.43 x (26.782/3.2 x √2) ² = 45.180
E_motor	45.180 x 2 = 90.360
Step 3	
E_returned	4206.919 - 90.360 = 4116.558
Step 4	
C: ドライバーのDCリンク容量(uF)	2000
V_regen: 回生電圧 (Vdc)	370
V_mains: 入力電圧 (Vac)	220

W_capacity	$1/2 \cdot 2e-3 \cdot (370^2 - (1.414 \cdot 220)^2) = 40.1$
Step 5	
E_returned > W_capacity	✓
E_regen (減速時のエネルギー)	$4116.558 - 40.1 = 4076.458$
P_pulse (減速時のパワー)	$4076.458 / 2 = 2038.229$
R (回生抵抗器)	$370^2 / 2038.229 = 67.166$

◆ 回生抵抗器の選定基準

表 2.3.6

抵抗 (Ω)	12 (Ω) より大きい、67 (Ω) より小さい
ピーク電力 (Watt)	2038 (W) より大きい

注：

1. 回生抵抗器が過熱したり、回生エネルギーが大きすぎる場合は、回生抵抗器を変更するか、回生抵抗器の接続方法を変更します。並列抵抗は、最小許容抵抗よりも低くしてはなりません。
2. E2 シリーズドライバークーの内蔵回生抵抗器とコンデンサの詳細については、表 4.1.3.1 と 4.2.3.1 を参照してください。
3. 適切な抵抗が内蔵回生抵抗より小さい場合は、ドライバークーの内蔵抵抗を使用してください。関連する構成については、セクション 5.3.1.5 および 5.3.2.5 を参照してください。

(このページはブランクになっています)

3. エクセレントスマートキューブ (ESC)

3.1 エクセレントスマートキューブ (ESC) のモデル説明	3-2
3.1.1 銘板.....	3-2
3.1.2 モデルの説明	3-2
3.2 エクセレントスマートキューブ(ESC)の寸法	3-3
3.3 エクセレントスマートキューブ (ESC) の端子	3-4
3.3.1 端子記号と端子名称	3-4
3.3.2 ピンの定義.....	3-4
3.4 状態インジケータ	3-8
3.5 ハードウェア、ワイヤ仕様および推奨ブランド	3-9
3.5.1 ESC ハードウェア.....	3-9
3.5.2 ESC ケーブル.....	3-10
3.5.3 推奨されるエンコーダーのブランドとモデル番号	3-11

3.1 エクセレントスマートキューブ（ESC）のモデル説明

通常、E2 シリーズドライバを使用する場合、エクセレントスマートキューブ (ESC) は必要ありません。ESC-SS は、モーターおよび負荷側のエンコーダタイプが BiSS-C または EnDat 信号の場合にのみ必要です。

注：

- (1) ESCは制御ボックスまたは機械に取り付けてください。接地を使用する必要があります。
- (2) モーター側としてEM1モーターを使用する場合は、ESCは不要です。

3.1.1 銘板

入力電圧/電流
製品モデル
製品のシリアル番号

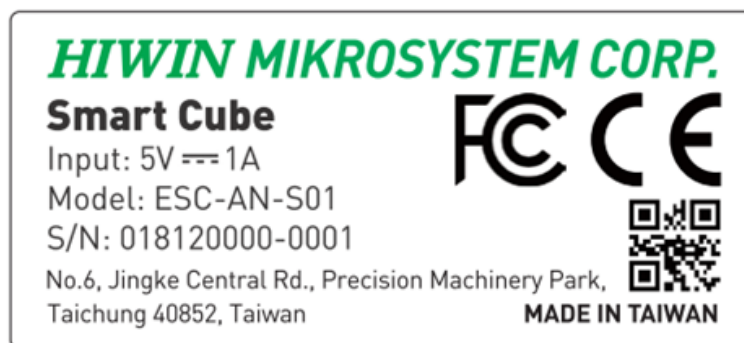


図 3.1.1.1

3.1.2 モデルの説明

表 3.1.2.1

コード	1	2	3		4	5		6	7	8
例	E	S	C	-	S	S	-	S	0	1
1, 2, 3: Eシリーズエクセレントスマートキューブ (ESC)	ESC: エクセレントスマートキューブ									
4, 5: エンコーダ信号の種類	SS: 2 つのシリアル エンコーダー、1 つのアナログ エンコーダーと 1 つのデジタル エンコーダー (デュアル ループの場合)。サーマルセンサー (TS) 信号とデジタルホールセンサー機能をサポートしています。									
6, 7, 8: 機能	S01: フル機能タイプ									

注：

- (1) ESC-SS は EnDat 2.1/2.2 および BiSS-C シリアル エンコーダーをサポートします。
- (2) フルクロースドループ制御では、ESC-SS-S01 は同時に 2 セットのシリアル エンコーダーをサポートできます。詳細な構成についてはセクション 8.16.1 を参照してください。

3.2 エクセレントスマートキューブ(ESC)の寸法

エクセレントスマートキューブ (ESC) の寸法は以下のとおりです。

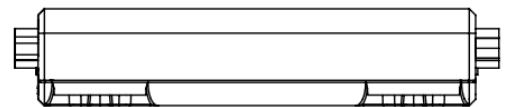
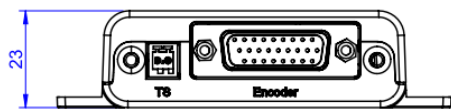
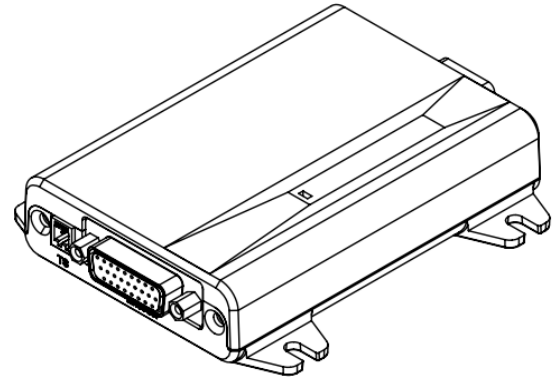
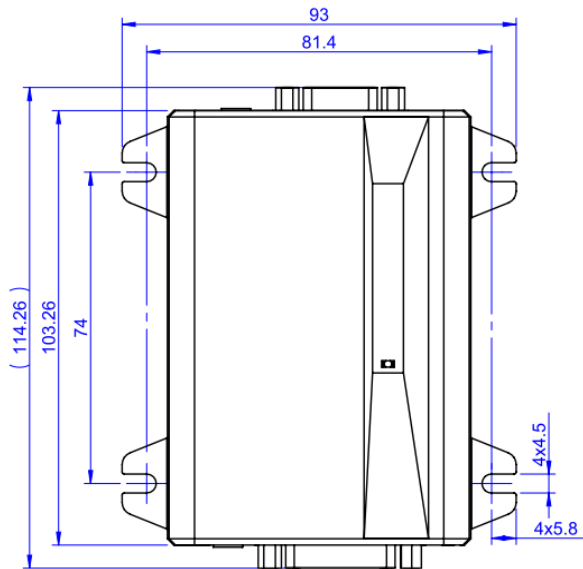


図 3.2.1

3.3 エクセレントスマートキューブ (ESC) の端子

3.3.1 端子記号と端子名称

エクセレントスマートキューブ(ESC)とE2シリーズドライバを接続する端子は下表のとおりです。

表 3.3.1.1

端子記号	端子名	説明
Comm.	エクセレントスマートキューブ（ESC）用通信ポート	エクセレントスマートキューブ (ESC) および E2 シリーズドライバ用の通信ポート。

エクセレントスマートキューブ（ESC）とモーターを接続する端子は下表のとおりです。

表 3.3.1.2

端子記号	端子名	説明
Encoder	エンコーダー用接続ポート	モーターエンコーダーとエクセレントスマートキューブ(ESC)の接続ポートです。
TS	温度センサー接続ポート	モーター（HIWINリニアモーター）の温度センサー信号用

エクセレントスマートキューブ（ESC）の位置トリガー出力信号の端子は下表のとおりです。

表 3.3.1.3

端子記号	端子名	説明
PT	位置トリガー出力信号	位置トリガー出力信号をお客様の装置に出力することができます。

注意: PT 端末の使用はサポートされていません。

3.3.2 ピンの定義

■ モデル：ESC-SS

ESC-SS エクセレントスマートキューブ (ESC) は、アナログエンコーダー、デジタルエンコーダー、シリアルエンコーダー (EnDat または BiSS-C)、デジタルホールセンサー、および温度センサーを受信できます。図 3.3.2.1 を参照してください。

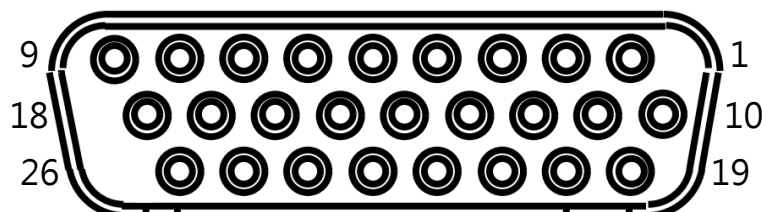


図 3.3.2.1

表 3.3.2.1

ピン	信号	説明	注記
1	SIN	アナログインクリメンタル信号入力： SIN+	-
2	COS	アナログインクリメンタル信号入力： COS+	-
3	REF, ENC_IND, DATA2	アナログ信号基準点入力：REF+ デジタル信号基準点入力：Index+ 2番目のシリアル信号入力：DATA2+	1. モーターのエンコーダーの種類に 依存します。 2. シリアルエンコーダーを 1つだけ 使用する場合、DATA2 は機能し ません。
4	+5VE	エンコーダー電源出力	エンコーダー用電源
5	+5VE	エンコーダー電源出力	エンコーダー用電源
6	CLK2	デジタルエンコーダーアラーム信号入 力：ERR+ 2番目のシリアル信号クロック入力： CLK2+	1. モーターのエンコーダーの種類に 依存します。 2. シリアルエンコーダーを 1つだけ 使用する場合、CLK2 は機能しま せん。
7	ERR, CLK1	最初のシリアル信号クロック入力： CLK1+	1. シリアル信号が 1つだけ使用され る場合、CLK1 が最初に使用され ます。 2. デジタルインクリメンタルエン コーダーはERR信号で使用できま す。
8	Hall U	デジタルホールセンサー信号入力：U	デジタルまたはアナログエンコーダー で使用可能
9	Hall W	デジタルホールセンサー信号入力：W	デジタルまたはアナログエンコーダー で使用可能
10	/SIN	アナログインクリメンタル信号入力： SIN-	-
11	/COS	アナログインクリメンタル信号入力： COS-	-
12	/REF, /ENC_IND, /DATA2	アナログ信号基準点入力：REF- デジタル信号基準点入力：インデッ クス- 2番目のシリアル信号入力：DATA2-	1. モーターのエンコーダーに依存す る 2. シリアルエンコーダーを 1つだけ 使用する場合、/DATA2 は機能し ません。
13	SG	シグナルグランド	-
14	SG	シグナルグランド	-
15	Inner Shield	内側シールド	-
16	/CLK2	2番目のシリアル信号クロック入力： CLK2-	1. モーターのエンコーダーに依存す る 2. シリアルエンコーダーを 1つだけ 使用する場合、/CLK2 は機能しま せん。
17	/ERR, /CLK1	デジタルエンコーダーアラーム信号入 力：ERR - 最初のシリアル信号クロック入力： CLK1-	1. シリアル信号が 1つだけ使用され る場合、/CLK1 が最初に使用され ます。 2. デジタルインクリメンタルエン コーダーはERR信号で使用できま す。
18	Hall V	デジタルホールセンサー信号入力：V	デジタルまたはアナログエンコーダー で使用可能
19	ENC_A	デジタルインクリメンタル信号入力： A+	-
20	/ENC_A	デジタルインクリメンタル信号入力： A-	-

ピン	信号	説明	注記
21	ENC_B	デジタルインクリメンタル信号入力：B+	-
22	/ENC_B	デジタルインクリメンタル信号入力：B-	-
23	REF2 ENC_IND2 DATA1	最初のシリアル信号入力: DATA1+ アナログ信号基準点入力：REF2+ デジタル信号基準点入力：Index2+	シリアル信号が 1つだけ使用される場合、これが最初に使用されます。
24	/REF2 /ENC_IND2 /DATA1	最初のシリアル信号入力: DATA1- アナログ信号基準点入力：REF2- デジタル信号基準点入力：Index2-	シリアル信号が 1つだけ使用される場合、これが最初に使用されます。
25	TS	温度センサー信号入力：TS+（HIWIN DM）	インクリメンタルフィードバックシステムを備えたHIWINダイレクトドライブモーター用
26	/TS	温度センサー信号入力：TS-（HIWIN DM）	インクリメンタルフィードバックシステムを備えたHIWINダイレクトドライブモーター用

注：
モーターには温度センサーが内蔵されており、温度信号はエンコーダーケーブルで送信されます。
サポートされているモーターモデルについては、ダイレクトドライブモーターのカタログを参照してください。

■ ドライバーとの接続

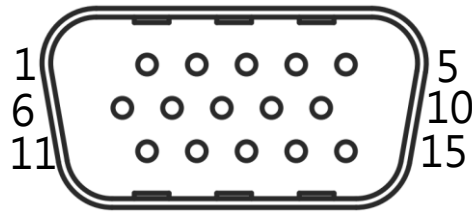


図 3.3.2.2

表 3.3.2.2

ピン	信号	説明
1	+5Vdc	+5V入力電源
2	ENC_Z+	デジタル差動信号入力：Z+
3	ENC_B+	デジタル差動信号入力：B+
4	ENC_A+	デジタル差動信号入力：A+
5	PS+	エンコーダーシリアル信号:PS+
6	SG	シグナルグランド
7	ENC_Z-	デジタル差動信号入力：Z-
8	ENC_B-	デジタル差動信号入力：B-
9	ENC_A-	デジタル差動信号入力：A-
10	PS-	エンコーダーシリアル信号：PS-
11	Outer shield	外側シールド
12	Outer shield	外側シールド
13	D.N.C.	接続しないでください
14	RX	シリアル通信信号
15	TX	シリアル通信信号

3.4 状態インジケータ

エクセレントスマートキューブ (ESC) がドライバーに接続されると、ESC のステータスインジケータに現在のステータスが表示されます。



ステータスインジケータ	
画面	状態
緑色に点滅	ESC はドライバーによって設定されていません
緑色に点灯	設定が完了します。ESCが作動中です。
赤色に点灯	エラーが発生しています

図 3.4.1

3.5 ハードウェア、ワイヤ仕様および推奨ブランド

3.5.1 ESC ハードウェア

表 3.5.1.1

項目	説明					
最大出力電圧/電流 (DC)	+5.0 V ±5%/ 650 mA					
サポートされている 信号の種類	デジタル ホールセ ンサー	アナログインクリメ ンタル信号	デジタルインク リメンタル信号	アブソリュートタイプ *2		
	Hall U/V/W	SIN/COS/Reference	A/B/Index	BiSS-C	Tamagawa	EnDat 2.1/2.2
最大信号帯域幅	2 kHz	1MHz (最小倍率：4倍) ※1 (最大倍率:4096倍)	5 MHz	5 MHz	5 MHz	4 MHz
最大データ長	-	-	-	46 bits*3	-	46 bits*3
入力信号形式	5V CMOS/ TTL	差動信号(RS-422) 0.4 Vpp ~ 1.2 Vpp	差動信号(RS- 422) 5 V TTL	差動信号 (RS-485)		
モーター温度保護 (TS)	正温度係数 (PTC) サーミスターに基づく温度センサーをサポートします。					
動作温度	0 °C ~ +45 °C					
保存温度	-20 °C ~ +65 °C					
保護等級	IP20					

注：

- (1) 乗数は 4 の倍数である必要があります。
- (2) 移動距離のカウント長は 32 ビットを超えることはできません。たとえば、分解能が 1 nm/カウントの場合、総移動距離は 4.29 m をを超えることはできません。
- (3) BiSS-C または EnDat はシングルターンで 30 bit、またはマルチターンで 16 bit です。
- (4) EM1 シリーズモーターで使用する場合、23 ビット分解能のみをサポートします。

3.5.2 ESC ケーブル

ESC のケーブルについては 16.1.4 項を参照してください。 エンコーダー通信ケーブル、エンコーダー延長ケーブルをお客様ご自身で製作される場合、ケーブルの配線は下表の仕様を満たす必要があります。

表 3.5.2.1

項目	仕様
ESCエンコーダー通信ケーブル	ケーブル長 (ドライバーまでの距離) は 3 m未満である必要があります。 - 動作距離は3 m以内 電源側 (+5 V、GND) のワイヤの外径は AWG24 である必要があります (ワイヤ抵抗は 84.2 Ohm/km 未満である必要があります)。 信号端のワイヤの外径は AWG28 である必要があります。 - 動作距離は4～15 m 電源側 (+5 V、GND) のワイヤの外径は AWG18 である必要があります (ワイヤ抵抗は 21 Ohm/km 未満である必要があります)。 信号端のワイヤの外径は AWG28 である必要があります。
ESCエンコーダー延長ケーブル	- 動作距離は3 m以内 電源側 (+5 V、GND) のワイヤの外径は AWG24 である必要があります (ワイヤ抵抗は 84.2 Ohm/km 未満である必要があります)。 信号端のワイヤの外径は AWG28 である必要があります。 - 動作距離は4～15 m 電源側 (+5 V、GND) のワイヤの外径は AWG18 である必要があります (ワイヤ抵抗は 21 Ohm/km 未満である必要があります)。 信号端のワイヤの外径は AWG28 である必要があります。

注：

- 2 回路使用の場合、電圧低下が発生しエンコーダーの性能に影響を与える可能性があるため、ケーブル長は 5 m以下にしてください。
- エンコーダー通信ケーブルおよびエンコーダー延長ケーブルのケーブル長は 18 m以下としてください。電圧低下が発生し、エンコーダーの性能に影響を与える可能性があります。

3.5.3 推奨されるエンコーダーのブランドとモデル番号

このセクションでは、ESC と連携するために推奨されるエンコーダーのブランドとモデル番号を示します。

■ 信号タイプ: アナログ (SIN/COS)

表 3.5.3.1

メーカー	モデル番号
RENISHAW	RGH41A, RGH41B
RSF Elektronik	MS15, MS82

■ 信号タイプ: EnDat 2.1/2.2

表 3.5.3.2

メーカー	モデル番号
HEIDENHAIN	ECN113, ECN125, ECN225, EQN437, LC483, ECI1319
RSF Elektronik	MC15

■ 信号タイプ: BiSS-C

表 3.5.3.3

メーカー	モデル番号
RENISHAW	RA26BAA104B99A, RGH24Z50D00A, LA11DAA2D0KA10DF00, LA11DCA2D0KA10DA00
GIVI	AGMM1A528VB1VM02/S
FAGOR	SAB-50-170-5-A
YUHENG OPTICS	JFT-10B-640C3, JFT-40B-620C3, JKN-2C-H20-26PB-G3.6~14BL, PTN-1-100A-26F-G05BL

(このページはブランクになっています)

4. 仕様

4.1 AC110 V / 220 V 入力電源	4-2
4.1.1 寸法	4-2
4.1.2 設置	4-8
4.1.3 電力仕様	4-9
4.2 400V入力電源	4-11
4.2.1 寸法	4-11
4.2.2 設置	4-13
4.2.3 電力仕様	4-15
4.3 一般仕様	4-17
4.4 ノーヒューズブレーカー（NFB）の選択	4-20
4.5 ディレーティング値	4-22

4.1 AC110 V / 220 V 入力電源

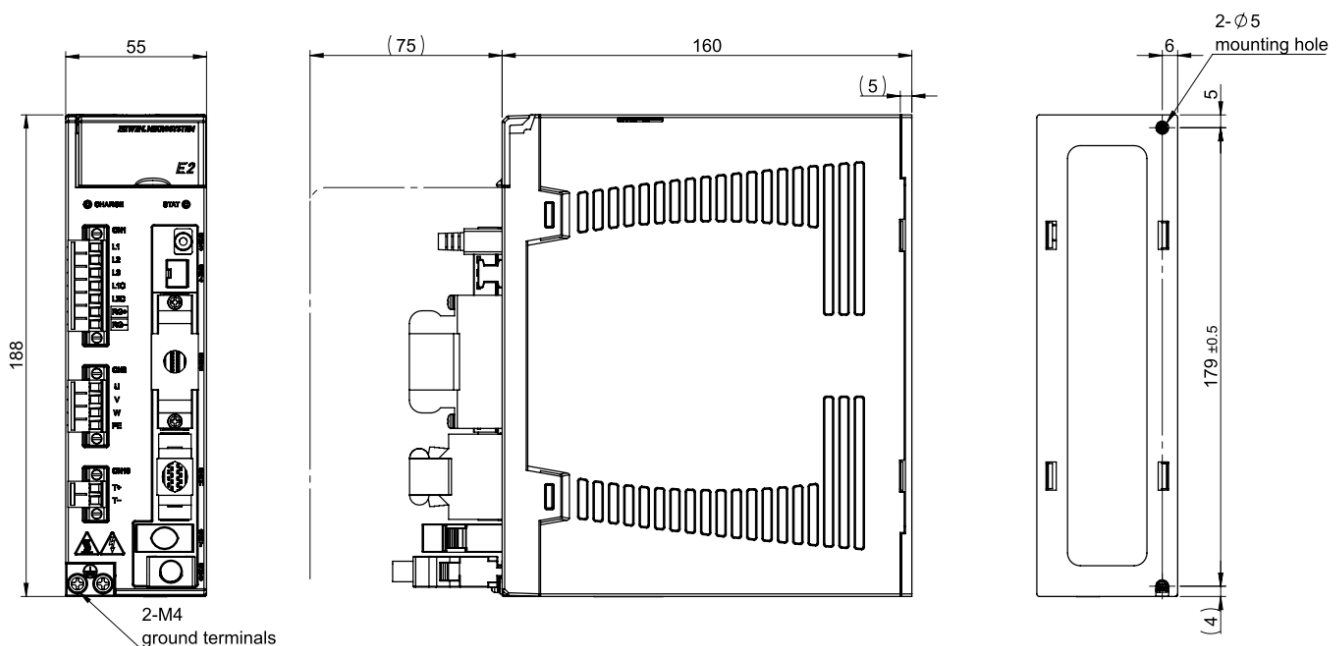
4.1.1 寸法

E2 シリーズドライバー (標準およびフィールドバス) の寸法と取り付け穴の位置は、セクション 4.1.1.1 および 4.1.1.2 に記載されています。寸法はミリメートル (mm) で示されています。取り付け穴の直径は 5mm です。

4.1.1.1 標準モデル

標準ドライバーの型番はED2Sです。

■ ED2S-□□-003-1 / ED2S-□□-006-1 ドライバー (標準)

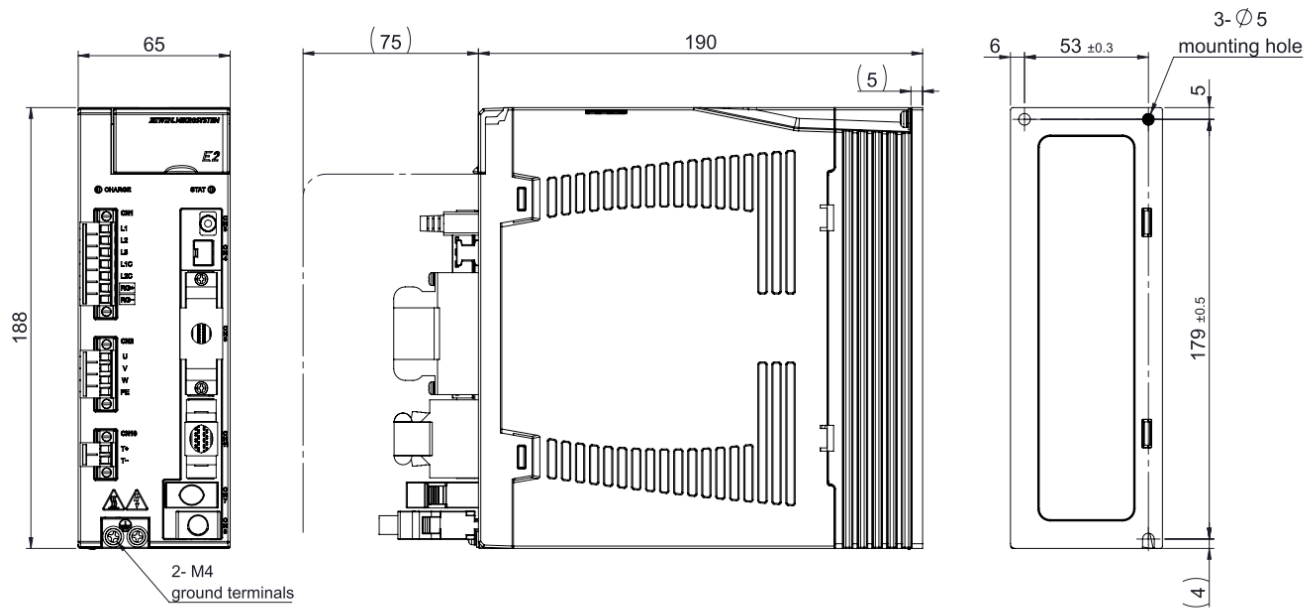


Unit:mm

質量: 003:1.18 kg, 006: 1.20 kg

図4.1.1.1.1 ED2S-□□-003-1 / ED2S-□□-006-1ドライバー (標準) の寸法

■ ED2S-□□-009-1 ドライバー（標準）



Unit: mm

質量: 1.72 kg

図4.1.1.1.2 ED2S-□□-009-1ドライバー（標準）の寸法

■ ED2S-□□-012-4 / ED2S-□□-018-2 ドライバー（標準）

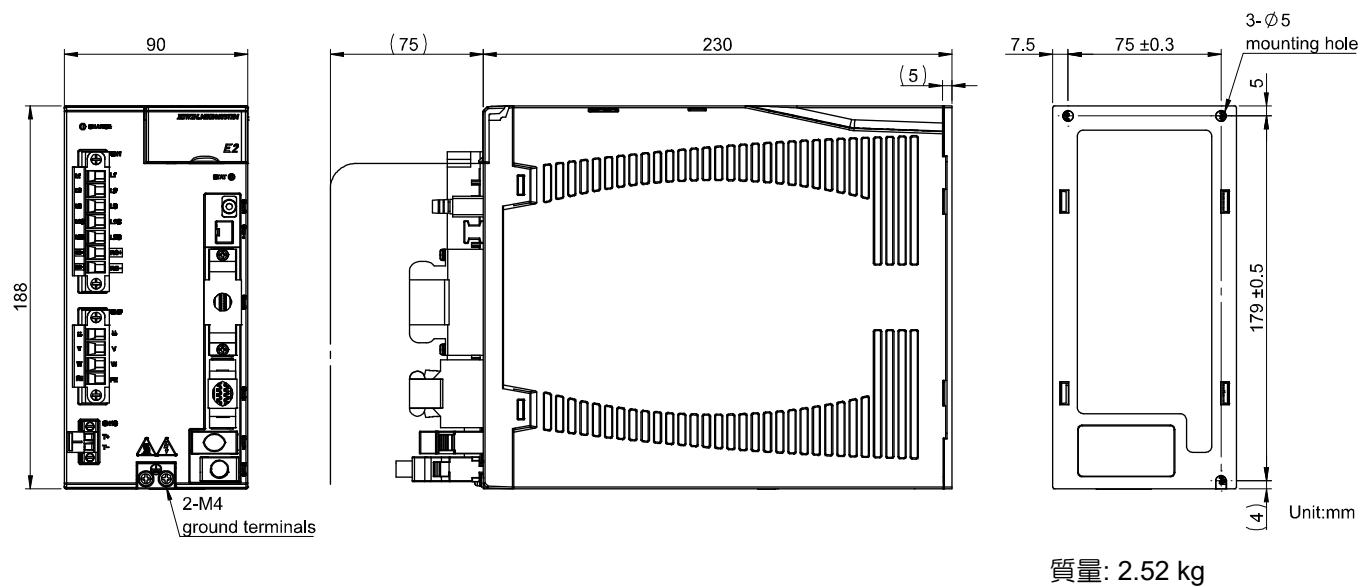
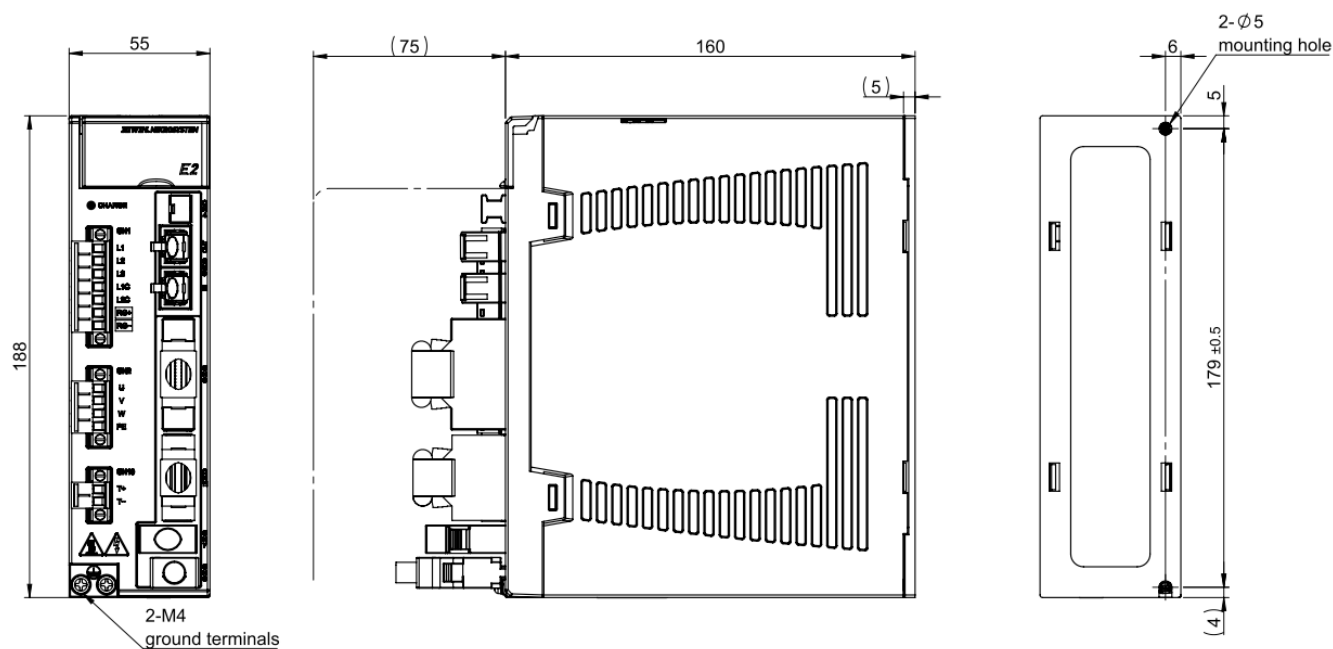


図 4.1.1.1.3 ED2S-□□-012-4 / ED2S-□□-018-2 ドライバーの寸法（標準）

4.1.1.2 フィールドバスモデル

フィールドドライバーの型番はED2Fです。

■ ED2F-□□-003-1/ED2F-□□-006-1 ドライバー（フィールドバス）

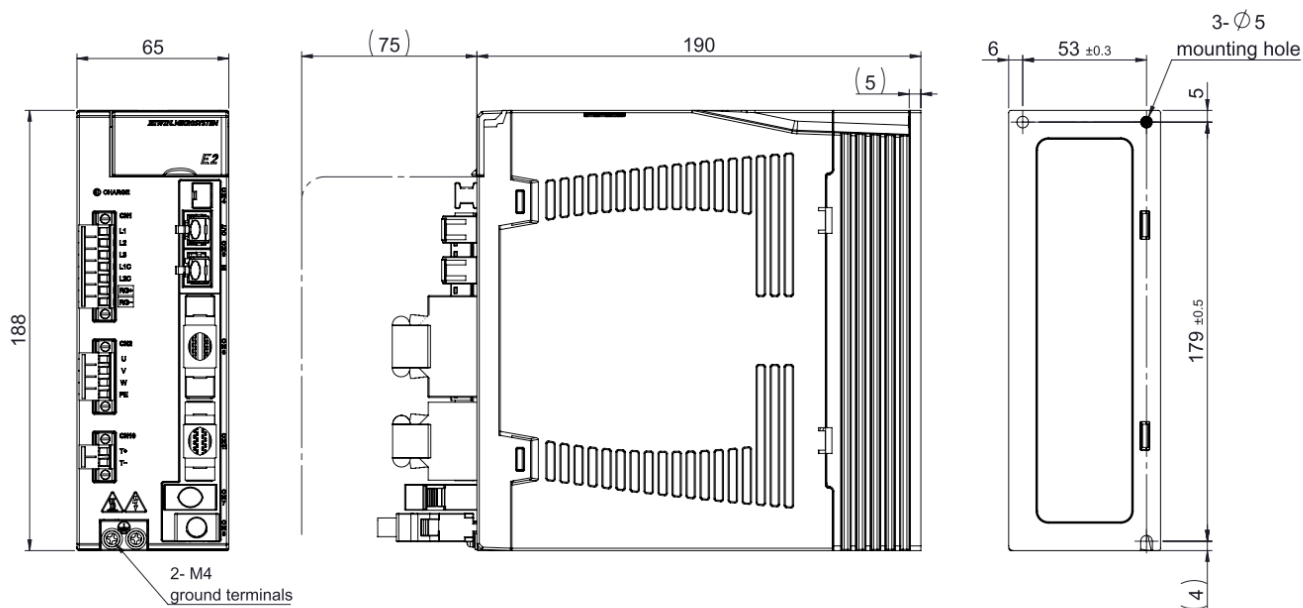


Unit:mm

質量: 003:1.20kg, 006:1.22 kg

図4.1.1.2.1 ED2F-□□-003-1 / ED2F-□□-006-1 ドライバー（フィールドバス）の外形寸法図

■ ED2F-□□-009-1 ドライバー（フィールドバス）

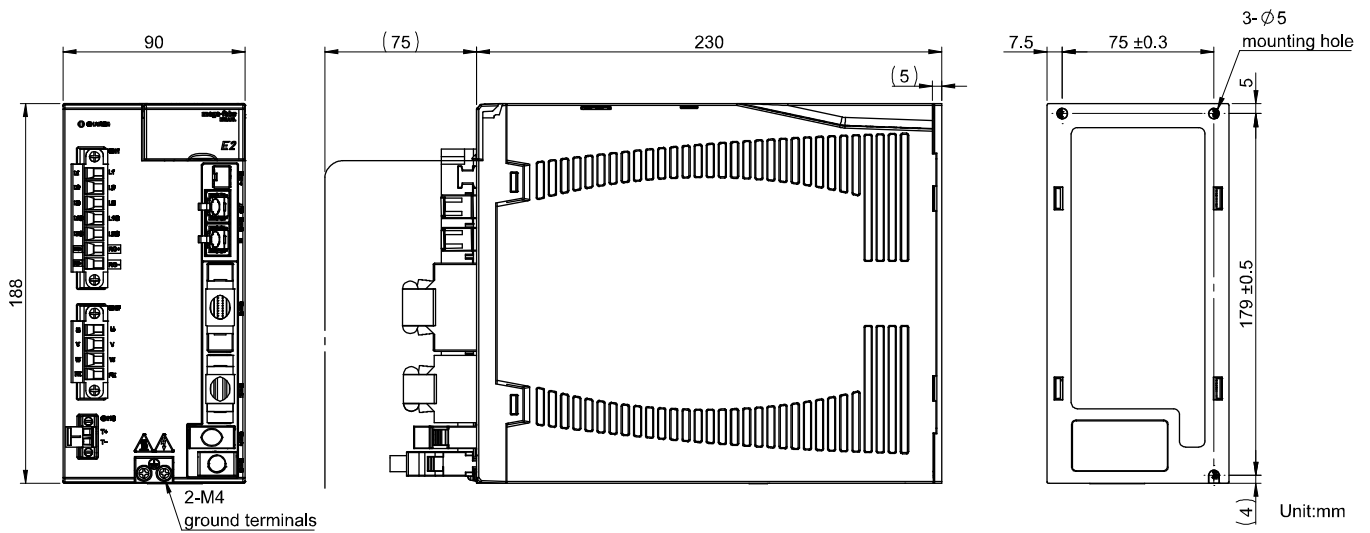


Unit: mm

質量: 1.76 kg

図4.1.1.2.2 ED2F-□□-009-1 ドライバー（フィールドバス）の外形寸法図

■ ED2F-□□-012-4 / ED2F-□□-018-2 ドライバー（フィールドバス）



質量: 2.54 kg

図 4.1.1.2.3 ED2F-□□-012-4 / ED2F-□□-018-2ドライバー（フィールドバス）の寸法

4.1.2 設置

ドライバーがコントロールボックスに取り付けられている場合は、必ず導電性ネジを使用して取り付けてください。ドライバーはコントロールボックスを介して接地するには、コントロールボックスの接触面の塗装などの絶縁材を除去する必要があります。ドライバーの入力電源が 220 V の場合、接地抵抗は 50 Ω 未満である必要があります。ドライバーの入力電源が 110 V の場合、接地抵抗は 100 Ω 以下である必要があります。ドライバーの吸引穴や通気穴をふさがないでください。ドライバーは指定された向きに従って取り付けてください。誤動作する可能性があります。

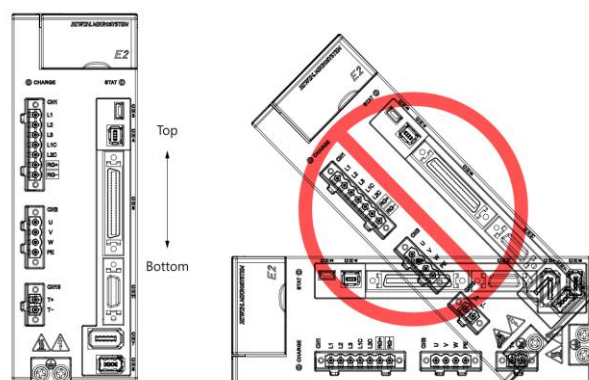


図4.1.2.1 正しい取り付け方向と間違った取り付け方向

注: 接地抵抗の値はクラス III 電気規格に基づいています。

十分な冷却と循環効果を得るには、ドライバーと隣接する物体またはバッフルプレートとの間に十分なクリアランスが必要です。複数のドライバーを設置する場合、2 つのドライバー間の設置距離をゼロ間隔にすることができ、ディレーティングなしでぴったりと取り付けることができます。コントロールボックスにファンを設置して、放熱を促進します。

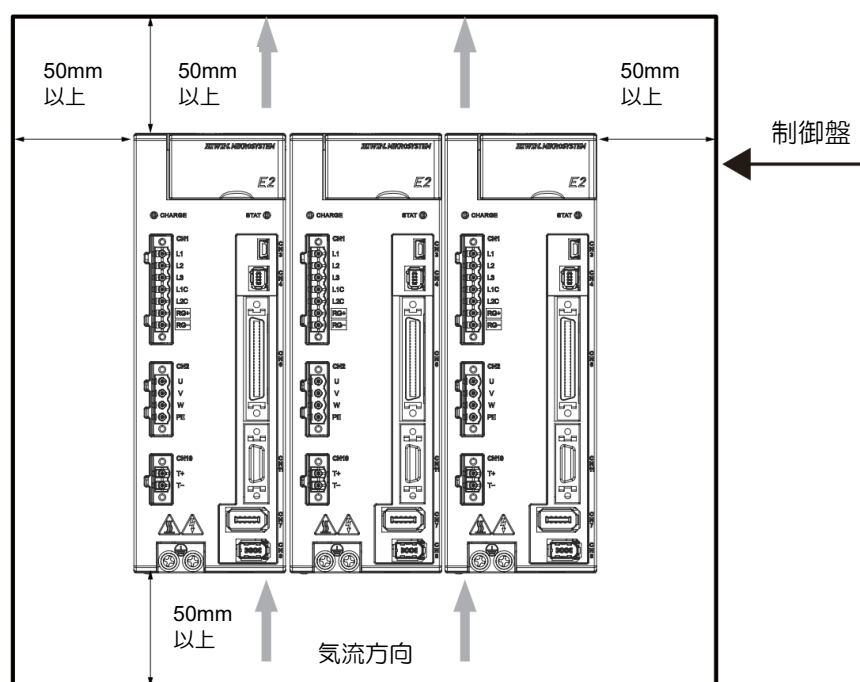


図4.1.2.2 複数のドライバーの取り付け

4.1.3 電力仕様

表4.1.3.1 110 V / 220 V ドライバー (定格 003、006、009)

ドライバーモデル			ED2□-□□-003-1	ED2□-□□-006-1	ED2□-□□-009-1
入力電力	DC 電源	定格電圧	DC 48 ~ 120 V		
		定格電流 (A)	3.1	6.0	8.6
	単相主電源	定格電圧(線間)	AC 100 ~ 240 Vrms, 50 ~ 60 Hz		
		定格電流 (Arms)	5.8	9.0	12.8
	三相主電源	定格電圧(線間)	AC 200 ~ 240 Vrms, 50 ~ 60 Hz		
		定格電流 (Arms)	2.5	5.0	6.8
	制御電源	定格電圧(線間)	単相 / AC 100 ~ 240 Vrms, 50 ~ 60 Hz		
		定格電流 (Arms)	0.14	0.14	0.23
	主電源の突入電流 (A _{pk})		14.2	14.2	23.4
制御電源の突入電流 (A _{pk})		17.7	17.7	17.7	
出力電力	相電圧		三相 / AC 240 Vrms max.		
	最大定格電力 (W)		500	1000	1200
	ピーク電流 (Arms)		12	18	28.3
	定格電流 (Arms)		3	6.3	9.4
電力損失データ (W)			< 40	< 60	< 80
PWM 変調周波数			16 kHz		
ダイナミックブレーキ			• ダイナミックブレーキ回路内蔵 • ED2□-□□-003-1 / ED2□-□□-006-1: ダイナミックブレーキ抵抗器内蔵なし • リレーの遅延時間: 8 ms		
ダイナミックブレーキ用抵抗器内蔵			-	-	5.1 Ω / 7 W
回生エネルギー保護	回生抵抗器		• 回生抵抗器は内蔵されていません。 必要に応じて外部回生抵抗器を接続します。		
	外部回生抵抗器の許容抵抗		最小 40 Ω		
	DCリンク容量 [μF]		780	780	1410
	回生抵抗器の保護有効		+HV > DC 370 V		
	回生抵抗器の保護無効		+HV < DC 360 V		
	過電圧保護		DC 390 V		
環境	動作温度		0 ~ 45°C		
各コネクタの電圧カテゴリレベル			• DVC C: CN1 ,CN2 • DVC B: CN1 (DC power) • DVC A: CN3, CN4, CN6, CN7, CN8, CN9, CN10, CN11		
ファン冷却			No	Yes	Yes

ドライバーモデル	ED2□-□□-003-1	ED2□-□□-006-1	ED2□-□□-009-1
質量 (kg)	標準: 1.18 kg フィールドバス: 1.20 kg	標準: 1.20 kg フィールドバス: 1.22 kg	標準: 1.72 kg フィールドバス: 1.74 kg

表 4.1.3.2 110 V / 220 V ドライバー（定格012、018）

ドライバーモデル			ED2□-□□-012-4	ED2□-□□-018-2
入力電力	単相主電源	定格電圧(線間)	AC 100 ~ 240 Vrms, 50 ~ 60 Hz	
		定格電流(Arms)	21.4	
	三相主電源	定格電圧(線間)	AC 200 ~ 240 Vrms, 50 ~ 60 Hz	
		定格電流(Arms)	8.8	15.5
	制御電源	定格電圧(線間)	単相 / AC 100 ~ 240 Vrms, 50 ~ 60 Hz	
		定格電流(Arms)	0.16	
	主電源の突入電流 (A _{pk})		25.1	
	制御電源の突入電流 (A _{pk})		17.7	
出力電力	相電圧		三相 / AC 240 Vrms max.	
	最大定格電力 (W)		2000	3500
	ピーク電流 (Arms)		55	
	定格電流 (Arms)		12	18
電力損失データ (W)			< 180	< 240
PWM変調周波数			8 kHz	
ダイナミックブレーキ			• ダイナミックブレーキ回路内蔵 • リレーの遅延時間: 20 ms	
ダイナミックブレーキ用抵抗器内蔵			6 Ω / 10 W	
回生エネルギー保護	回生抵抗器		• 回生抵抗器は内蔵されていません。 必要に応じて外部回生抵抗器を接続します。	
	外部回生抵抗器の許容抵抗		最小 12 Ω	
	DCリンク容量 [uF]		2000	
	回生抵抗器の保護有効		+HV > DC 370 V	
	回生抵抗器の保護無効		+HV < DC 360 V	
	過電圧保護		DC 390 V	
環境	動作温度		0 ~ 45°C	
各コネクターの電圧カテゴリレベル			• DVC C: CN1 ,CN2 • DVC A: CN3, CN4, CN6, CN7, CN8, CN9, CN10 ,CN11	
ファン冷却			Yes	
質量 (kg)			標準: 2.52 kg フィールドバス: 2.54 kg	

4.2 400V入力電源

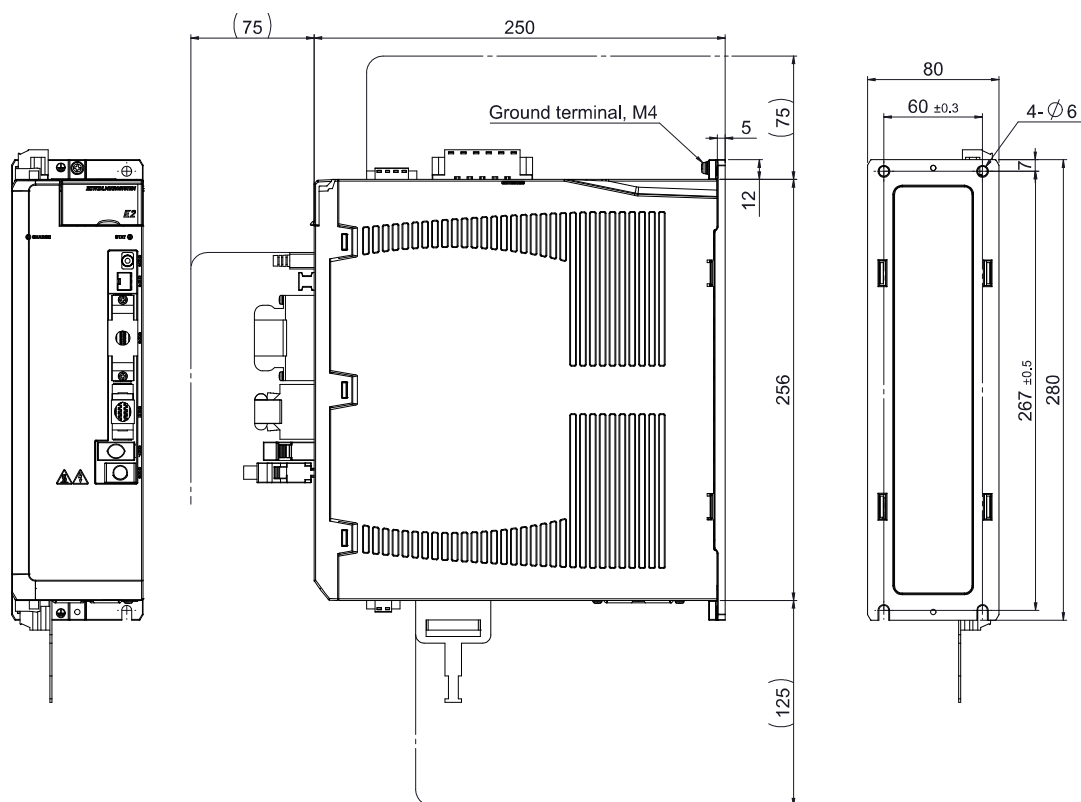
4.2.1 寸法

E2 シリーズドライバー (標準およびフィールドバス) の取り付け穴の寸法と位置は、セクション 4.2.1.1 および 4.2.1.2 に記載されています。寸法はミリメートル (mm) 単位で示されています。取り付け穴の直径は 6 mm です。

4.2.1.1 標準モデル

標準ドライバーの型番はED2Sです。

■ ED2S-□□-009-3 ドライバー (標準)



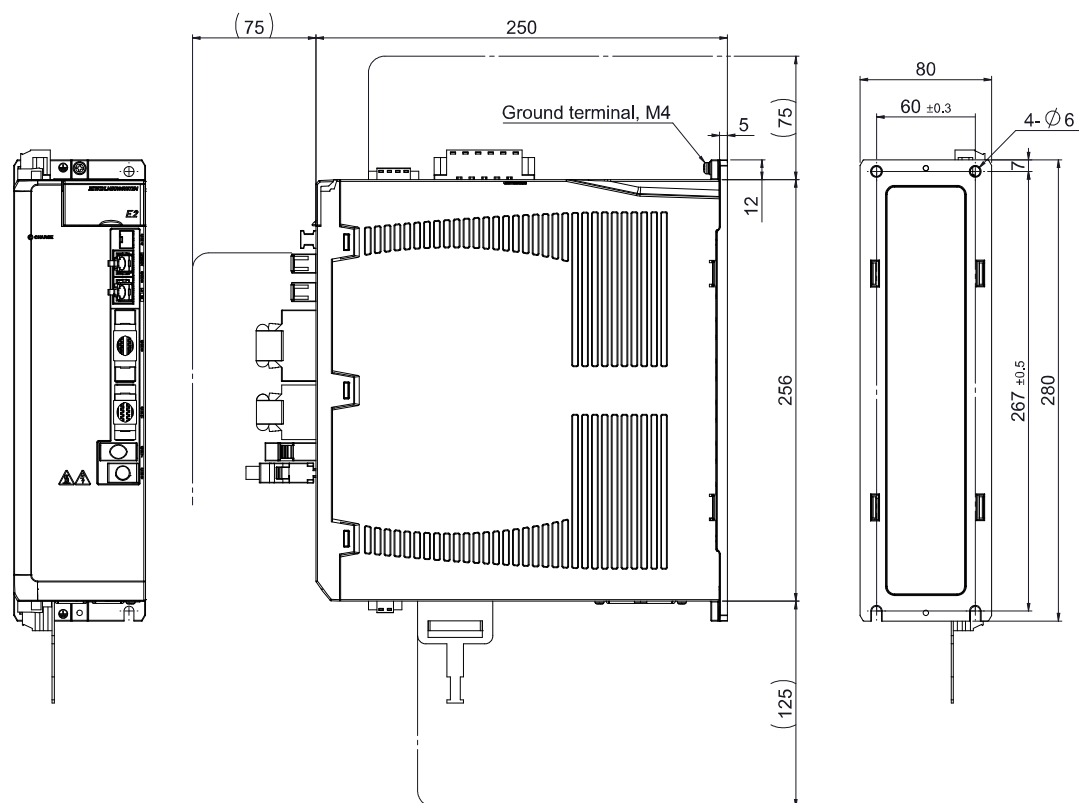
質量: 3.10 kg

図4.2.1.1.1 ED2S-□□-009-3 ドライバーの寸法 (標準)

4.2.1.2 フィールドバスモデル

フィールドバスドライバーの型番はED2Fです。

■ ED2F-□□-009-3 ドライバー (フィールドバス)



質量: 3.12 kg

図4.2.1.2.1 ED2F-□□-009-3 ドライバー (フィールドバス) の寸法

4.2.2 設置

ドライバーをコントロールボックスに取り付ける場合は、導電性ネジで取り付けてください。コントロールボックスを介してドライバーを接地するには、コントロールボックスの接触面にある塗料などの絶縁材を取り除く必要があります。ドライバーの入力電源が 400 V の場合、接地抵抗は 10 Ω 未満である必要があります。ドライバーの吸引穴と通気穴を塞がないでください。ドライバーは指定された方向に従って取り付けてください。そうしないと、誤動作する可能性があります。

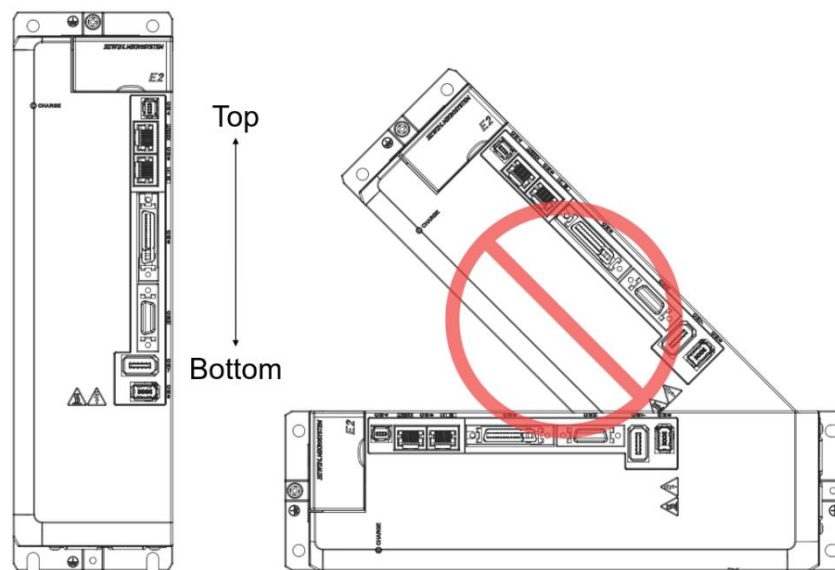


図4.2.2.1 正しい取り付け方向と間違った取り付け方向

注: 接地抵抗の値はクラス III 電気規格に基づいています。

十分な冷却と循環効果を得るには、ドライバーと隣接する物体またはバッフル プレートとの間に十分なクリアランスが必要です。複数のドライバーを設置する場合、2 つのドライバー間のクリアランスは少なくとも 20 mm 必要です。放熱を容易にするために、コントロール ボックスにファンを取り付けます。

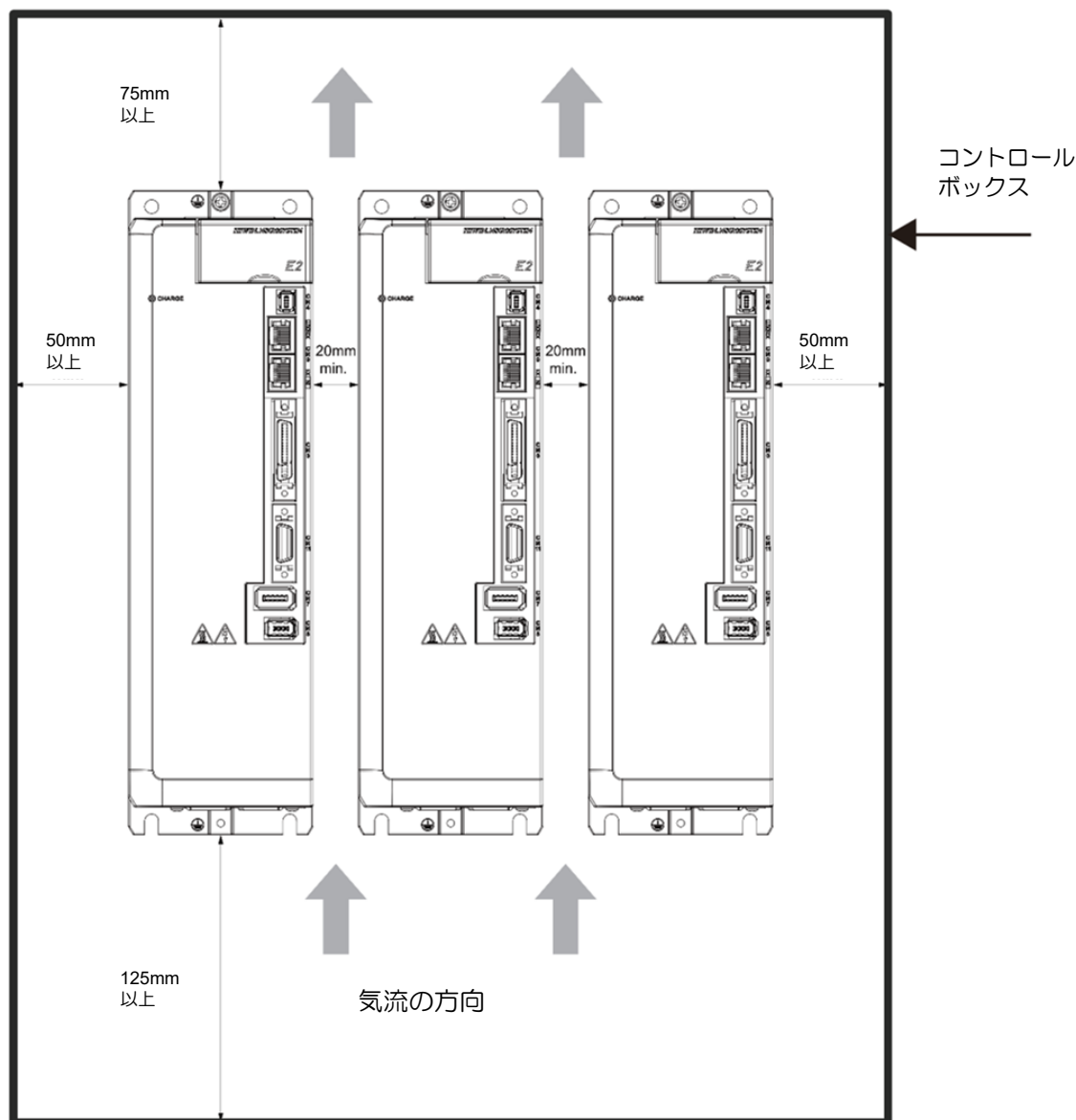


図4.2.2.2 複数のドライバーの設置

4.2.3 電力仕様

表4.2.3.1 400 V ドライバー

ドライバーモデル			ED2□-□□-009-3
入力電力	三相 主電源	定格電圧 (線間)	AC 200 ~ 480 Vrms, 50 ~ 60 Hz
		定格電流 (Arms)	10
		突入電流 (Apk)	50
	制御電源		DC 24 V±15%, 1A
出力電力	相電圧		三相 / AC 480 Vrms max.
	最大定格電力 (W)		3000
	ピーク電流 (Arms)		26
	定格電流 (Arms)		9.4
電力損失データ (W)			< 300
PWM変調周波数			8 kHz
ダイナミックブレーキ			- ダイナミックブレーキ回路内蔵 - ダイナミックブレーキ抵抗器非内蔵*1 - リレーの遅延時間: 20 ms
外部ダイナミックブレーキ抵抗器に 許容される最小値			10 Ω
回生エネルギー保護	回生抵抗器		回生抵抗器は内蔵されていません。 必要に応じて外部回生抵抗器を接続してください。
	外付け回生抵抗器の許容抵抗		最小 27 Ω
	DCリンク容量[uF]		560
	AC 220 V	回生抵抗器の保護が 有効	+HV > DC 370 V
		回生抵抗器の保護が 無効	+HV < DC 360 V
	AC 380 V	回生抵抗器の保護が 有効	+HV > DC 620 V
		回生抵抗器の保護が 無効	+HV < DC 600 V
	AC 480 V	回生抵抗器の保護が 有効	+HV > DC 770 V
		回生抵抗器の保護が 無効	+HV < DC 755 V
過電圧保護		DC 800 V	
環境	動作温度		0 ~ 45°C
各コネクターの電圧カテゴリレベル			- DVC C: CN1A, CN2A, CN2B - DVC A: CN1B, CN3, CN4, CN6, CN7, CN8, CN9, CN10, CN11
ファン冷却			あり
質量 (kg)			標準: 3.10 kg フィールドバス: 3.12 kg

注:

*1 400 V ドライバーを高速動作で使用する場合は、適切なダイナミックブレーキ抵抗器を取り付けることをお勧めします。セクション 5.4.4.2 を参照してください。

4.3 一般仕様

E2 ドライバークシリーズの一般仕様については、下の表を参照してください。

表 4.3.1 E2 ドライバーク 一般仕様

項目			ドライバ－仕様	
制御方法			IGBT PWM空間ベクトル制御	
適用モーター			AC/DM/LM	
STAT LEDインジケータ－			- 赤点滅: エラ－ - 緑点滅: 準備完了 - 緑: 有効 - フィールドバスドライバ－には STAT LED インジケータ－がありません。	
LEDインジケータ－			- 赤: 主電源が供給されています。 - 消灯: 主電源が供給されていません。	
アナログ出力			- チャンネル: 2 - 分解能: 12 ビット - 出力電圧範囲: ±10 V - 精度: ±2% - 最大出力電流: ± 10 mA	
制御機能	位置 モード	コマンドソース		コントローラ－からのパルスコマンド
		信号タイプ		- パルス / 方向 - CW/CCW - A相B相
		絶縁回路		高速フォトカプラ
		入力信号		- 差動入力 (DC 2.8 V ≤ 電位差 ≤ DC 3.7 V) - シングルエンド入力 (DC 12～24 V)
		最大入力帯域幅		- 差動: 5 Mpps - シングルエンド: 200 Kpps
		電子ギア		ギア比: パルス/カウント パルス: 1～1,073,741,824 カウント: 1～1,073,741,824
	速度 モード	コマンドソース		コントローラ－からのDC電圧コマンド
		アナログ 入力	インピーダンス	14 kΩ
			信号フォーマット	DC ±10 V
			最大入力帯域幅	100 Hz
			仕様	16 bit A/D 入力 (V-REF+/-)
	トルク モード	コマンドソース		コントローラ－からのDC電圧コマンド
		アナログ 入力	インピーダンス	14 kΩ
			信号形式	DC ±10 V
			最大入力帯域幅	100 Hz
			仕様	16 bit A/D 入力 (T-REF+/-)
制御モード			1. 位置モード 2. 速度モード 3. トルクモード 4. フルクロ－ズドループモード（デュアルループモード）	

コンピュータ通信	標準USB2.0 (ミニUSBタイプ)		ドライバをコンピュータに接続し、ソフトウェア Thunder を介してパラメーターの設定、物理量の監視、試運転を実行します。		
エンコーダー	電源		DC +5.1 V ±5%, 2000 mA		
	信号形式		シリアル信号	TAMAGAWA	- 分解能: 23 bit - 周波数帯域: 5 MHz
				BiSS-C	- 最大データ長さ: 64 bit - 周波数帯域: 5 MHz
				EnDat	- 最大データ長さ: 64 bit - 周波数帯域: 4 MHz
				H-code	- 最大データ長さ: 32 bit - 周波数帯域: 5 MHz
			インクリメンタル信号	デジタル	- A相B相 および Z 相信号 - 各フェーズの最大入力帯域幅は12.5MHz 4倍周波数: 50 Mcounts/s
アナログ				- SIN/COS信号（差動信号） - 最大入力帯域幅は1MHz - 入力信号は0.3~1.2Vpp	
安全機能		- エンコーダー電源異常検出 - エンコーダーアラーム保護（デジタル差動信号） - 主電源の過電圧および低電圧保護			
最大位置カウント範囲		-2,147,483,648~2,147,483,647 (32 bit)			
エンコーダー出力	エミュレートされたエンコーダー出力	Z 相 (フィールドバスドライバはサポートされていません)	- シリアルエンコーダーとインクリメンタルエンコーダー（A相B相、sin/cos）がサポートされています。 - 出力信号の幅はパラメーターで調整できます。 - デジタル差動信号出力 - Z相オープンコレクタ出力がサポートされています。 2つの出力方法を選択できます。 - 総移動距離に対して1つのZ相信号のみを出力 1回転につき1つのZ相信号を出力		
		A相B相	- シリアルエンコーダーとデジタルエンコーダー（A相B相）がサポートされています。 - 差動信号出力 - 最大出力帯域幅は 18 Mcounts/s です。 - 出力のスケールリングは調整可能です。たとえば、10 個のエンコーダーカウント = 1 個のエミュレートされたエンコーダーカウント。		
	バッファ付きエンコーダー出力	Z 相	- デジタルエンコーダー（A相B相）のみをサポートします。 - 差動信号出力 - Z相オープンコレクタ出力をサポートします。		
		A相B相	- デジタルエンコーダー（A相B相）のみをサポートします。 - 差動信号出力、最大出力帯域幅 50 Mcounts/s		
汎用I/O	入力		- 汎用入力（フォトカブラ）の機能はユーザーが定義できます。 - E2シリーズドライバは10個の汎用入力（I1~I10）を提供します。フィールドバスドライバは8個の汎用入力（I1~I8）のみを提供します。DC 5~24 V/5 mA（各入力ピン）		
	出力		- 汎用出力（フォトカブラ）の機能はユーザーが定義できます。 - E2シリーズドライバは、5つの汎用出力（O1~O5）DC 24 V/0.1 A（各出力ピン）を提供します。		
	ポジショントリガー(PT)*		- 位置トリガー（PT）出力機能のピンはCN6-46と47（差動信号）です。 - 差動信号、最大電流20mA、最大出力帯域幅1MHz		

その他の機能		• ガントリー同期制御機能* • モーター過熱保護 (PTC)
環境	保管温度	-20 °C~65 °C
	湿度	動作および保管温度: 20~85% RH (結露なし)
	高度	海拔3,000メートル以下の高度での使用が認められています
	振動	10 Hz ~ 57 Hz: 0.075 mm 振幅 58 Hz ~ 150 Hz: 1G
	IP等級	IP20
	電力システム	TT / TN system

注:

*一部の機能については、ドライバークーザの11番目のコード番号を確認する必要があります。セクション2.1.3機能の説明を参照してください。

4.4 ノーヒューズブレーカー（NFB）の選択

分流器にノーヒューズブレーカを使用する場合、定格容量はサーボアンプの定格電流の1.5～2.5倍とし、サーボアンプの突入電流も考慮する必要があります。ノーヒューズブレーカの選定は以下を参考にしてください。

(1) ドライバー 1台使用時:

$$I_B = C \times I_n$$

(2) 2台またはそれ以上のドライバーを用いるが、同時には電源をONにしない場合:

$$I_B = (\sum I_n - I_{nMAX}) \times K + C_{MAX} I_{nMAX}$$

(3) 2台またはそれ以上のドライバーを用い、同時に電源をONにする場合:

$$I_B = C_1 \times I_{n1} + C_2 \times I_{n2} + \dots + C_N \times I_{nN}$$

注:

I_B : ノーヒューズブレーカの定格電流

I_n : ドライバーの定格電流

I_{nMAX} : 異なる仕様のドライバーを使用した場合のドライバーの最大定格電流

C : ドライバーの定格電流の倍数

通常、その倍数は 1.5 ～ 2.5 です。(注: ユーザーが倍数についてよくわからない場合は、1.5 を使用してください。)

C_{MAX} : 異なる仕様のドライバーを使用する場合でも、ドライバーの最大定格電流を複数倍にします。

K : 需要率 (注: ユーザーが需要率についてよくわからない場合は、1を使用してください。)

例:

ED2□-□□-003-1を5台、ED2□-□□-006-1を1台使用する場合:

C と C_{MAX} が 2 であると仮定します。

複数のドライバーを同時に使用しない: $I_B = (5.8 \times 5 + 9.0 \times 1 - 9.0) \times 1 + 9.0 \times 2 = \underline{47} \text{ A}_{rms}$

複数のドライバーを同時に使用する: $I_B = 2 \times 5.8 + 2 \times 5.8 + 2 \times 5.8 + 2 \times 5.8 + 2 \times 5.8 + 2 \times 9.0 = \underline{76} \text{ A}_{rms}$

■ E2シリーズドライバーで使用するブレーカーとヒューズの推奨仕様

複数のドライバーが同じブレーカーを使用する場合、ブレーカーの電流は、各ドライバーのブレーカーの必要電流 x ドライバーの数でなければなりません。たとえば、2台の ED2S-□□-003-1 は同じブレーカーを共有しているため、ブレーカーの仕様は少なくとも $15 \text{ A} \times 2 = 30 \text{ A}$ である必要があります。

表 4.4.1

ドライバーモデル	定格入力電流	ブレーカー	遮断容量	ヒューズ (クラス T)
ED2□-□□-003-1	5.8 A _{rms}	15 A	10 kA	300 V, 15 A
ED2□-□□-006-1	9.0 A _{rms}	30 A	10 kA	300 V, 25 A
ED2□-□□-009-1	12.8 A _{rms}	30 A	10 kA	300 V, 40 A
ED2□-□□-012-4	21.4 A _{rms}	50 A	10 kA	300 V, 60 A
ED2□-□□-018-2	15.5 A _{rms}	50 A	10 kA	300 V, 40 A
ED2□-□□-009-3	10.0 A _{rms}	30 A	5 kA	600 V, 30 A

■ E2シリーズドライバーの突入電流

ブレーカーを選択するときは、ドライバーに電力が供給される最初の 100 ms の突入電流を考慮する必要があります。複数のドライバーが同じブレーカーを共有する場合は、使用するすべてのドライバーの突入電流を合計して、総突入電流に耐えられる適切なブレーカーを選択してください。

表 4.3.2

ドライバーモデル	主電源の突入電流	制御電源の突入電流
ED2□-□□-003-1	14.2 A _{pk}	17.7 A _{pk}
ED2□-□□-006-1	14.2 A _{pk}	17.7 A _{pk}
ED2□-□□-009-1	23.4 A _{pk}	17.7 A _{pk}
ED2□-□□-012-4	25.1 A _{pk}	17.7 A _{pk}
ED2□-□□-018-2	25.1 A _{pk}	17.7 A _{pk}

表 4.4.3

ドライバーモデル	主電源の突入電流
ED2□-□□-009-3	50.0 A _{pk}

注：

漏電ブレーカーを使用する場合は、誤動作を防ぐため、次の仕様を満たしていることを確認してください：

- (1) 感度電流：200mA以上
- (2) 動作時間：100ms以上

4.5 ディレーティング値

温度 45 ～ 50℃、標高 1000 ～ 3000M の環境でドライバを使用する場合は、下図に示すディレーション減少率に従ってドライバをご使用ください。

■ ドライバのディレーティング値

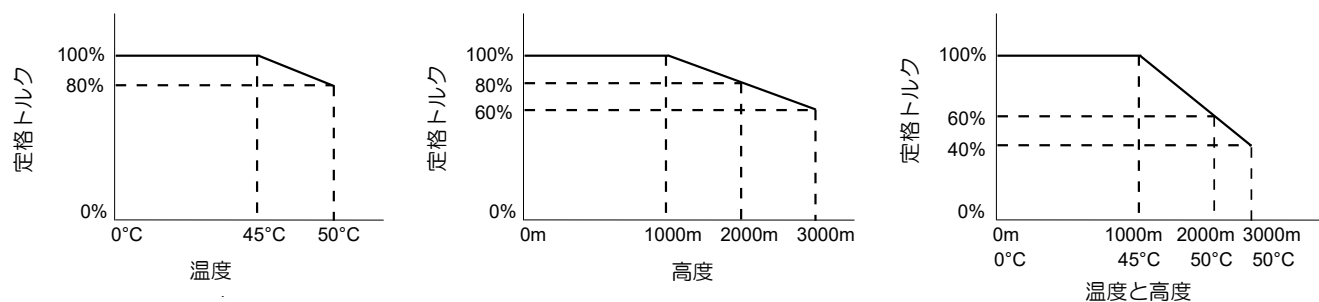


図 4.5.1

注：

高度が 2000 ～ 3000M の場合、ディレーションの減少率は IEC/EN 61800-5-1 に基づく必要があります。過電圧タイプは OVC II のみとなります。

5. 電気計画

5.1 配線上の注意事項	5-2
5.1.1 一般的な注意事項	5-2
5.1.2 干渉対策	5-6
5.1.3 接地	5-12
5.1.4 モーターケーブルのシールド	5-13
5.1.5 フィールドバス通信ケーブルの干渉防止方法	5-15
5.1.6 ドライブのコネクタの構成方法	5-17
5.2 配線図	5-20
5.2.1 周辺機器との接続	5-20
5.2.2 さまざまなモードの配線図	5-22
5.2.3 電源端子の推奨電線サイズ	5-26
5.3 電源の配線	5-27
5.3.1 AC110 V / 220 V 入力電源	5-27
5.3.2 400 V 入力電源	5-35
5.4 サーボモーターの配線	5-41
5.4.1 端子記号と端子名称	5-41
5.4.2 モーター電源コネクタ (CN2/CN2B)	5-42
5.4.3 エンコーダコネクタ (CN7)/(CN11)	5-42
5.4.4 ブレーキ用の配線	5-46
5.4.5 モーター温度センサーコネクタ (CN10)	5-52
5.5 制御信号 (CN6)	5-52
5.5.1 制御信号コネクタ	5-52
5.5.2 制御モードの配線例	5-56
5.5.3 デジタル入力とデジタル出力の配線	5-60
5.6 STO コネクタ (CN4)	5-63
5.6.1 STO コネクタのピン定義	5-63
5.6.2 STO セーフティ機能の配線	5-63
5.7 その他のコネクタ	5-65
5.7.1 パソコン通信用コネクタ (CN3)	5-65
5.7.2 フィールドバス通信用コネクタ (CN9)	5-65
5.7.3 ガントリー通信用コネクタ (CN8)	5-66

5.1 配線上の注意事項

5.1.1 一般的な注意事項

 DANGER	
	◆ 電源投入時に配線を変更しないでください。 通電中に配線を加工しないでください。感電やケガの原因となります。

 DANGER	
	ハウジング電圧が高いため、生命の危険、感電による怪我の危険があります。 ◆ スイッチを入れる前、およびコンポーネントの試運転前に、ドライバーを接地点の保護接地 (PE) 導体に接続してください。 ◆ 安全な動作は、PE 導体が接続されている場合にのみ保証されます。 ◆ 保護接地接続の断面積は、該当する規格 (IEC 60204-1、IEC 61800-5-1 など) に従って選択する必要があります。 ◆ ドライバーからの PE 導体は、固定された方法で電源ネットワークに接続する必要があります。 ◆ ドライバーおよび制御システム全体からの保護接地接続が低インピーダンスで接続されていることを確認してください。 ◆ ドライバーのベアメタルバックパネルを導電性のある形で電気制御ボックスの取り付け面に接続します。 ◆ 取り付け面が低インピーダンスの保護接地システムに接続されていることを確認してください。 ◆ 簡単な測定やテストの場合でも、PE 導体が接地点にしっかりと接続されている場合にのみ操作が許可されます。

 DANGER	
	接触電圧が 50 V を超えるドライバーの充電部分による致命的な感電! PE 導体が遮断した場合、高い漏れ電流により、機械の導電性部分や接触可能な部分に危険な電圧が発生する可能性があります。 ◆ ドライバーが規格に従って接地されていることを確認してください。 ◆ ドライバーは、安全に接続された保護接地システムでのみスイッチをオンにして操作できます。 ◆ アプリケーションによっては、ドライバーおよび制御システムの動作中に AC 3.5 mA を超える漏れ電流が発生する可能性があります。この場合、該当する規格 (IEC 60204-1、IEC 61800-5-1 など) の PE 導体の接続に必要な措置を遵守してください。

⚠ DANGER



- ◆ PE 導体が損傷したり断線したりすると、漏れ電流が AC 3.5 mA を超える可能性があります。
考えられる危険性:
ユーザーが誤ってこの製品に触れた場合、感電が発生し、重大な傷害または死亡につながる可能性があります。
保護対策:
IEC 61800-5-1 規格の要件に従って、次の予防措置のうち 1つ以上を適用する必要があります。
 - 固定接続
→断面積 $\geq 10 \text{ mm}^2$ Cu または断面積 $\geq 16 \text{ mm}^2$ Al の PE 導体を接続します。
 - IEC 60309 に準拠した産業用コネクタを使用した接続
→多心電源ケーブルの一部として断面積 $\geq 2.5 \text{ mm}^2$ の PE 導体を使用します。
→適切な張力緩和を提供します。
- ◆ 漏電遮断器を必ず設置してください
ドライバーには、接地障害に対する保護回路がありません。より安全なシステムを実現するために、過負荷や短絡を防ぐために、漏電遮断器またはモールドケース遮断器付き漏電遮断器を設置することをお勧めします。

⚠ WARNING



- ◆ 配線や検査は専門の技術者が行ってください。
守らないと感電や故障の原因となります。
- ◆ 配線が正しく行われ、指定された電力が供給されていることを確認してください。
誤った配線や電圧により出力回路がショートする可能性があります。上記の理由により短絡が発生するとブレーキがかかりません。また、これにより機械が損傷したり、怪我や死亡事故が発生する可能性があります。
- ◆ AC 主電源をドライバーの端子に接続します。
 - AC 主電源は、ドライバーの端子 L1、L2、L3 および L1C、L2C に接続します。守らないと製品の故障や火災の原因となることがあります。

⚠ CAUTION



- ◆ 配線および検査は、電源を切り、インジケータが消灯してから少なくとも 5 分以上経過してから行ってください。ドライバー内の残留電圧は、電源をオフにした後も高いままである可能性があります。インジケータ点灯中は電源端子に触れないでください。守らないと感電の恐れがあります。
- ◆ 配線および試運転は、本書に記載されている注意事項および手順に従って行ってください。誤った配線や電圧によりブレーキ回路が誤動作すると、製品の誤動作、機械の損傷、傷害、または死亡事故を引き起こす可能性があります。
- ◆ 配線は正しく行ってください。コネクタとピンの定義はモデルによって異なります。配線する前に、ご使用の機種種の技術資料を参照してください。製品の故障や誤動作の原因となります。
- ◆ 所定の指示に従って、電源端子とモーター端子に配線を接続します。これを守らないと、接続不良により電線や端子台が過熱する恐れがあります。そして火災の原因となることがあります。
- ◆ 入出力信号ケーブルおよびエンコーダケーブルには、シールド付きツイストペアケーブルまたはシールド付き多心ツイストペアケーブルを使用してください。
- ◆ ドライバー主回路の端子を配線する際は、以下の点に注意してください：
 - (1) 配線完了後、電源を投入してください。
 - (2) コネクタの配線を行う場合は、ドライバーからコネクタを外してから行ってください。
 - (3) 1つの端子ソケットに1本の電線を挿入します。
 - (4) 配線間でショートがないか確認してください。
- ◆ 外部配線の短絡に対する保護として、サーキットブレーカーまたはその他の安全装置を使用してください。火災や故障の原因となります。

⚠ NOTICE

- ◆ 配線には HIWIN MIKROSYSTEM 指定のケーブルを使用してください。HIWIN MIKROSYSTEM 指定以外のケーブルを使用する場合は、ドライバーの定格電流や環境を確認の上、HIWIN MIKROSYSTEM 指定の配線材または同等品を使用して配線してください。
- ◆ ケーブルコネクタのネジがしっかりと締められ、ドライバーがコントロールボックス内にしっかりと取り付けられていることを確認してください。ネジが締められていないと、使用中にケーブルのコネクタが脱落する可能性があります。
- ◆ 高電力ケーブル（主回路電源ケーブルなど）と低電力ケーブル（入出力信号ケーブル、エンコーダケーブルなど）を同じケーブルトレイに入れたり、束ねたりしないでください。高電力ケーブルと低電力ケーブルを別々のケーブルトレイに置かない場合は、少なくとも 30 cm 離す必要があります。これを守らないと、低電力ケーブルが干渉した場合に誤動作する可能性があります。
- ◆ エンコーダバッテリーはエンコーダケーブルに取り付ける必要があります。
- ◆ エンコーダバッテリーを取り付けるときは、極性に注意してください。バッテリー切れはエンコーダの誤動作の原因となります。

- 注
- 主回路を保護するためにブレーカーまたはヒューズを取り付ける必要があります。ドライバークーザが商用電源に直接接続され、トランスやその他のデバイスによって絶縁されていない場合は、サーボシステムが外部システムによる影響を受けないように、回路ブレーカーまたはヒューズを使用する必要があります。
 - ドライバークーザの電源を頻繁にオン/オフしないでください。
 - 頻繁に電源のオン/オフを繰り返すと、ドライバークーザの内部部品が劣化する可能性があります。
 - 運転開始後、電源オンと電源オフの間隔は少なくとも 15 分である必要があります。

サーボシステムを安全で安定させるために、配線時には次のことに従う必要があります。

- (1) HIWIN MIKROSYSTEM 指定のケーブルを使用してください。システムの設計および構成時には、ケーブルをできるだけ短くする必要があります。
- (2) 信号ケーブルの導体は 0.2 mm^2 または 0.3 mm^2 である必要があります。ケーブルを曲げたり、引っ張ったりしないでください。

5.1.2 干渉対策

ドライバーには高度なマイクロプロセッサが搭載されています。配線や接地が正しく行われていない場合、周辺機器がドライバーに干渉を与える可能性があります。干渉による誤動作を避けるため、以下の手順に従ってドライバーを設定してください。

- (1) 主回路電源ケーブル、制御信号ケーブル、エンコーダーケーブルを同一のケーブルトレイに入れたり、束ねたりしないでください。別々のケーブルトレイに置かない場合は、配線中に少なくとも 30 cm 離す必要があります。
- (2) ドライバーは電気溶接機や放電加工機と同一電源を使用しないでください。サーボアンプの近くに高周波発生器がある場合は、主回路電源ケーブル、制御回路電源ケーブルの入力側にノイズフィルターを設置してください。ノイズフィルターの取り付け方法は下記を参照してください。
- (3) 接地は正しく行ってください。接地については、セクション 5.1.3 を参照してください。
- (4) 大容量モーターを使用する場合、伝導ノイズまたは放射ノイズの影響を受ける可能性があります。シールド付きモーター電源ケーブルを使用し、シールド線を電気制御盤のアースに接続してください。
- (5) 入力電源 400 V の大容量モーターを使用するドライバーを使用する場合は、5.1.4 モーター電源ケーブルのシールドを参照してください。
- (6) フィールドバス通信モデルを使用する場合は、ネットワーク通信干渉を低減するためにセクション 5.1.5を参照してください。

注：

推奨されるフィルターについては、セクション 16.2.3 を参照してください。

■ ノイズフィルターの配線図

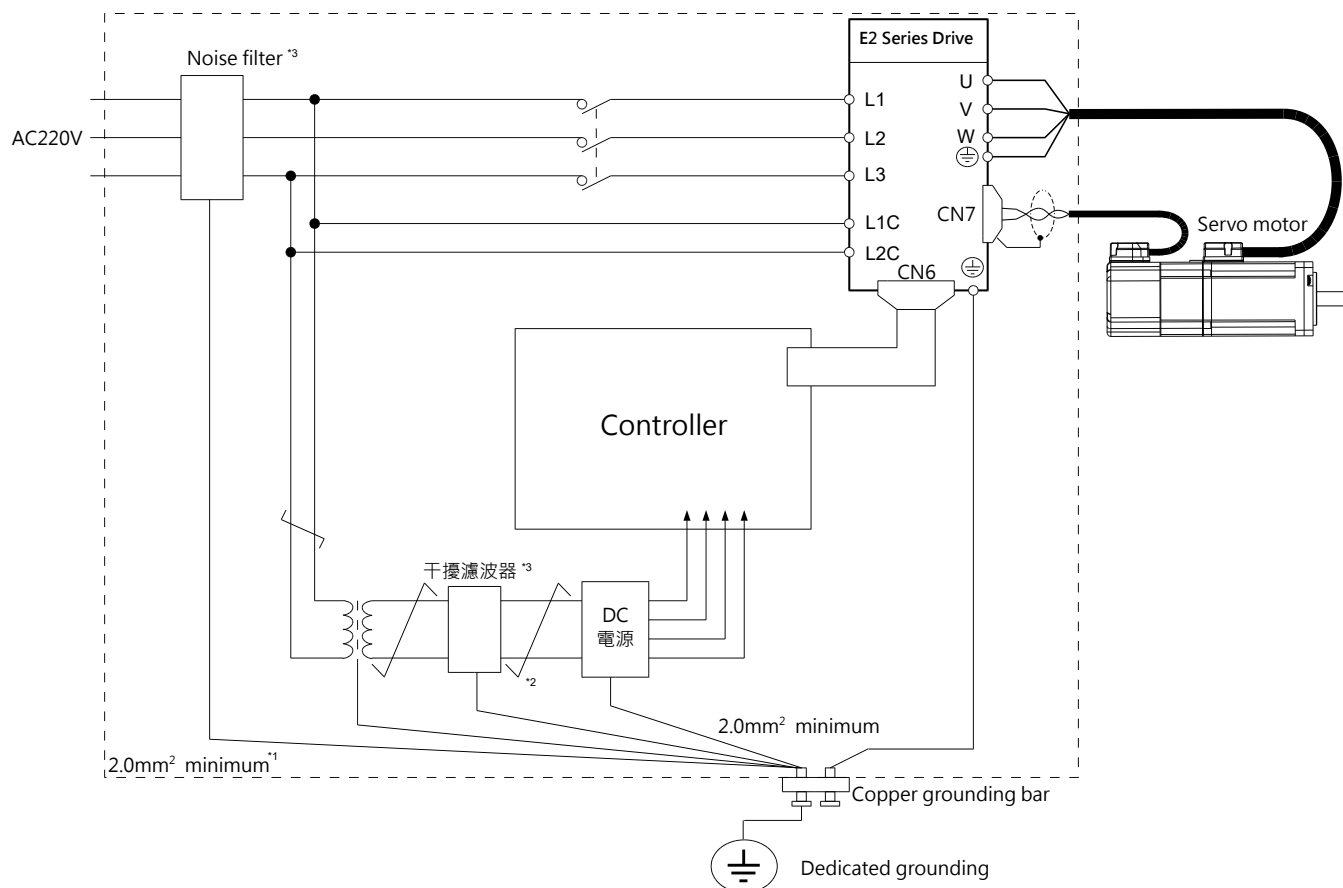


図 5.1.2.1

注：

- (1) アース線は 2.0 mm² 以上必要です。(平編組銅線を推奨します。)
- (2) ≠印の接続にはツイストペア線を使用してください。
- (3) ノイズフィルター使用時の注意事項は次ページを参照してください。

■ 配線およびノイズフィルター接続時の注意事項

ノイズフィルターの入力ケーブルと出力ケーブルは分離する必要があります。これらを同じケーブルトレイに入れたり、一緒に束ねたりしないでください。

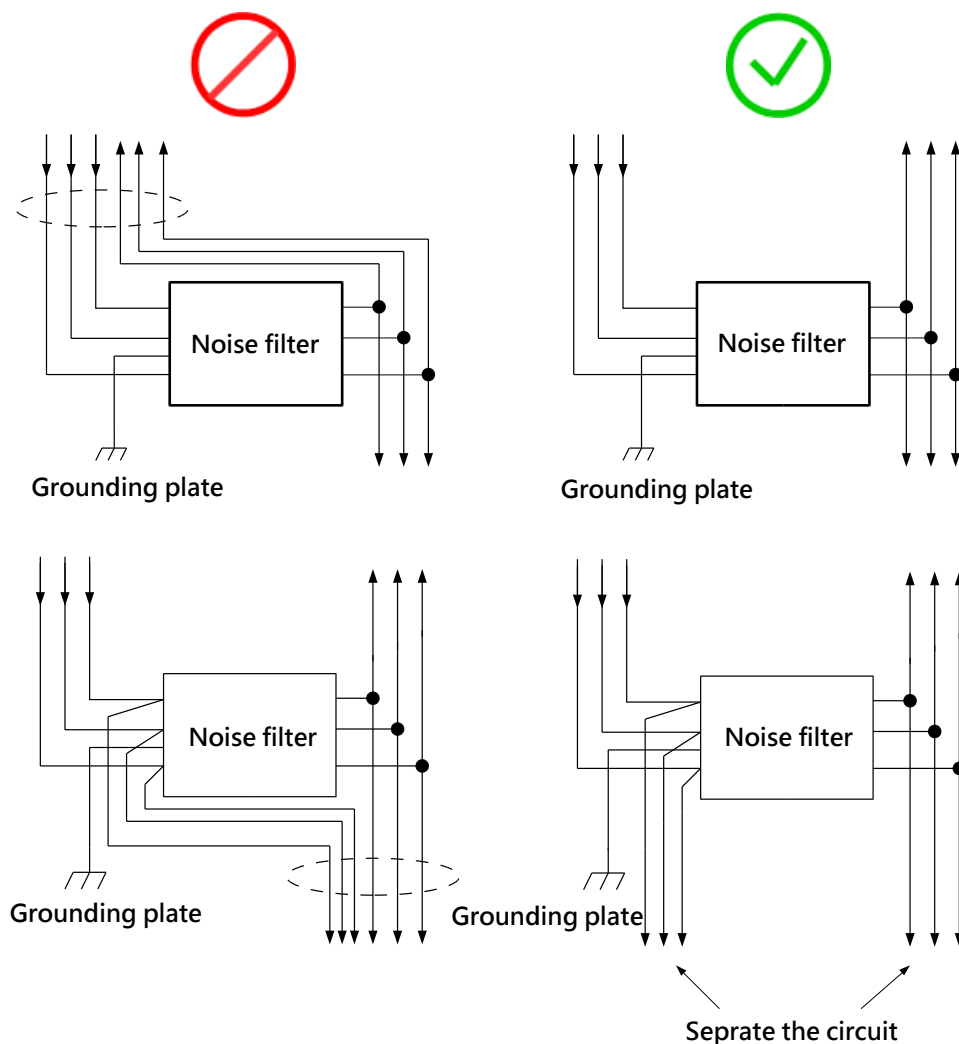


図 5.1.2.2

- アース線は出力ケーブルから分離する必要があります。

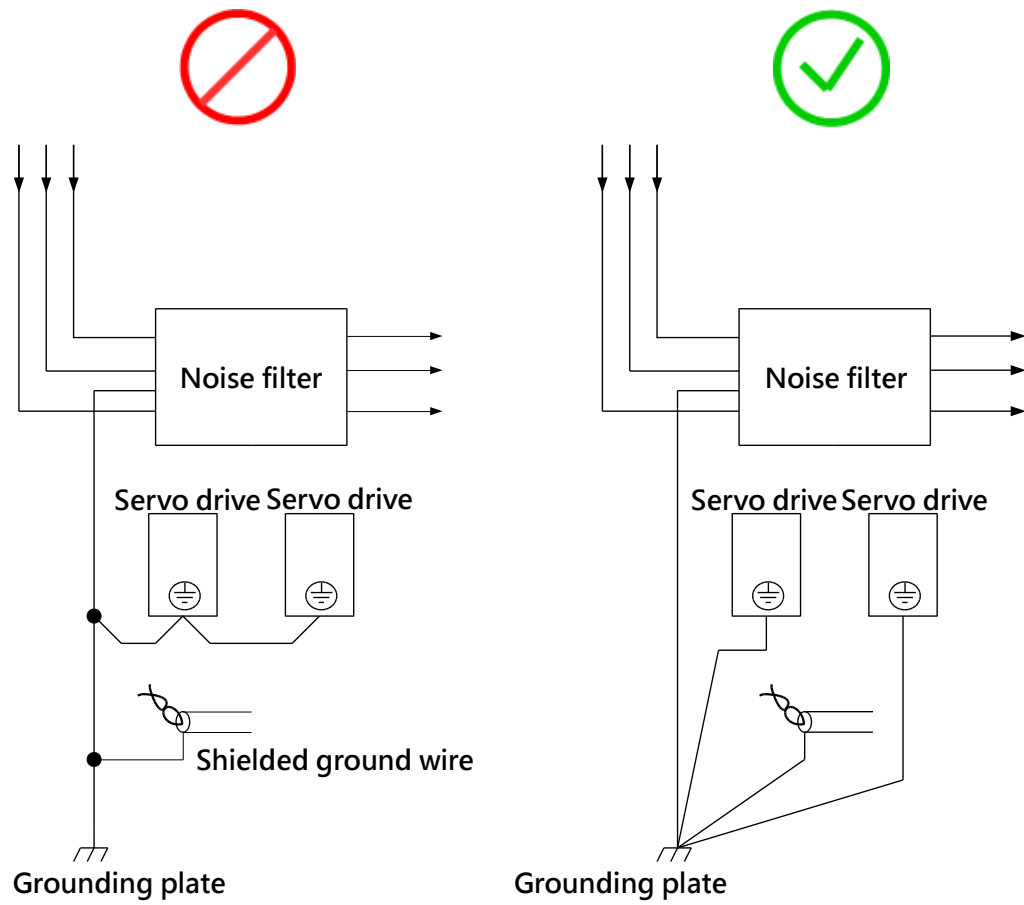


図 5.1.2.3

- アース線、出力ケーブル、その他の信号ケーブルを同じケーブルトレイに入れたり、束ねたりしないでください。

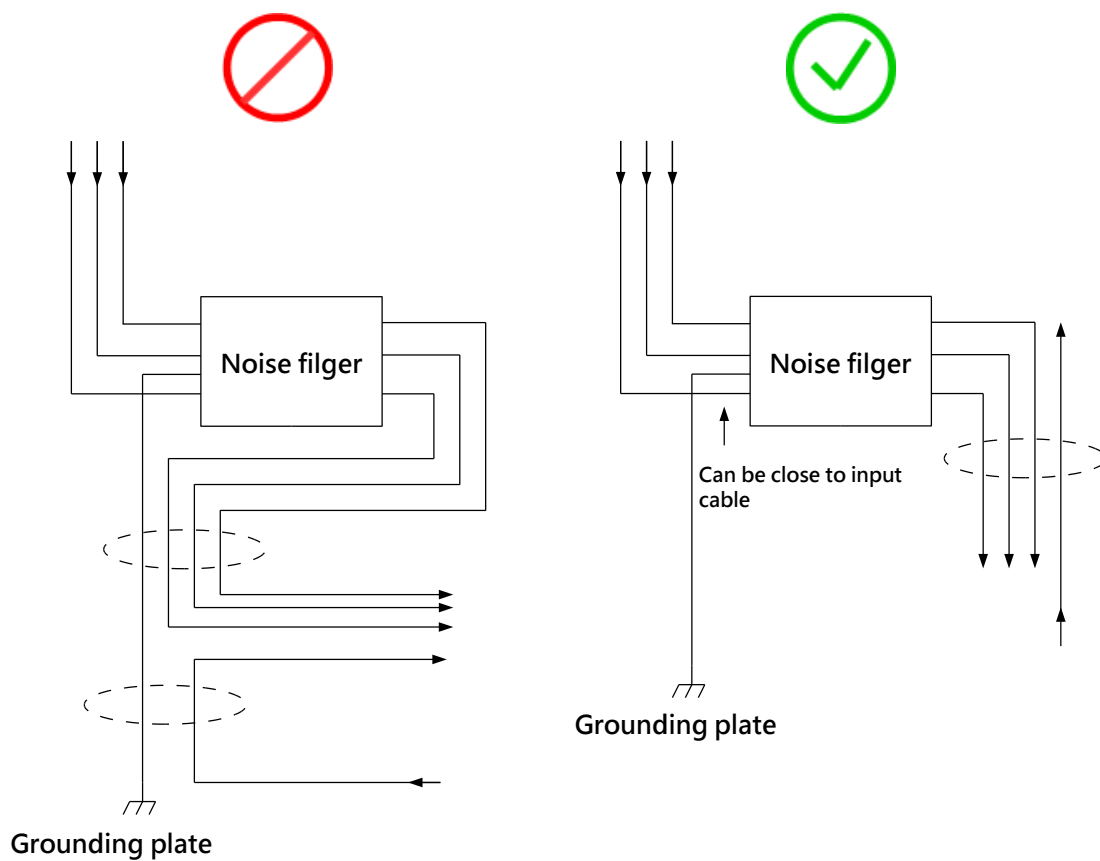


図 5.1.2.4

- 制御盤内にノイズフィルターを設置している場合は、ノイズフィルター等のアース線を制御盤のアース板に接続してください。次に、接地プレートを接地します。

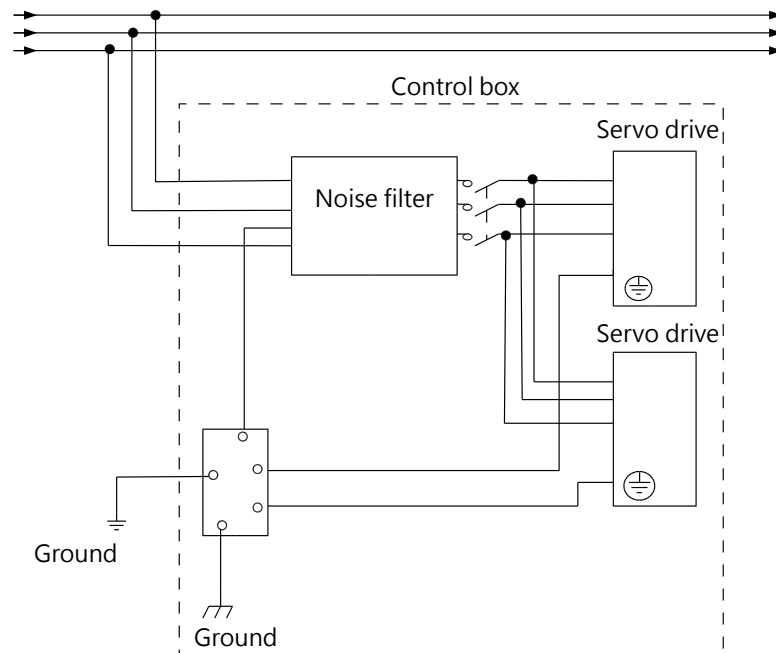


図 5.1.2.5

- 複数のドライバーを接続する場合、信号の干渉を防ぐため、制御信号ケーブル(CN6)は主電源ケーブルから離してください。

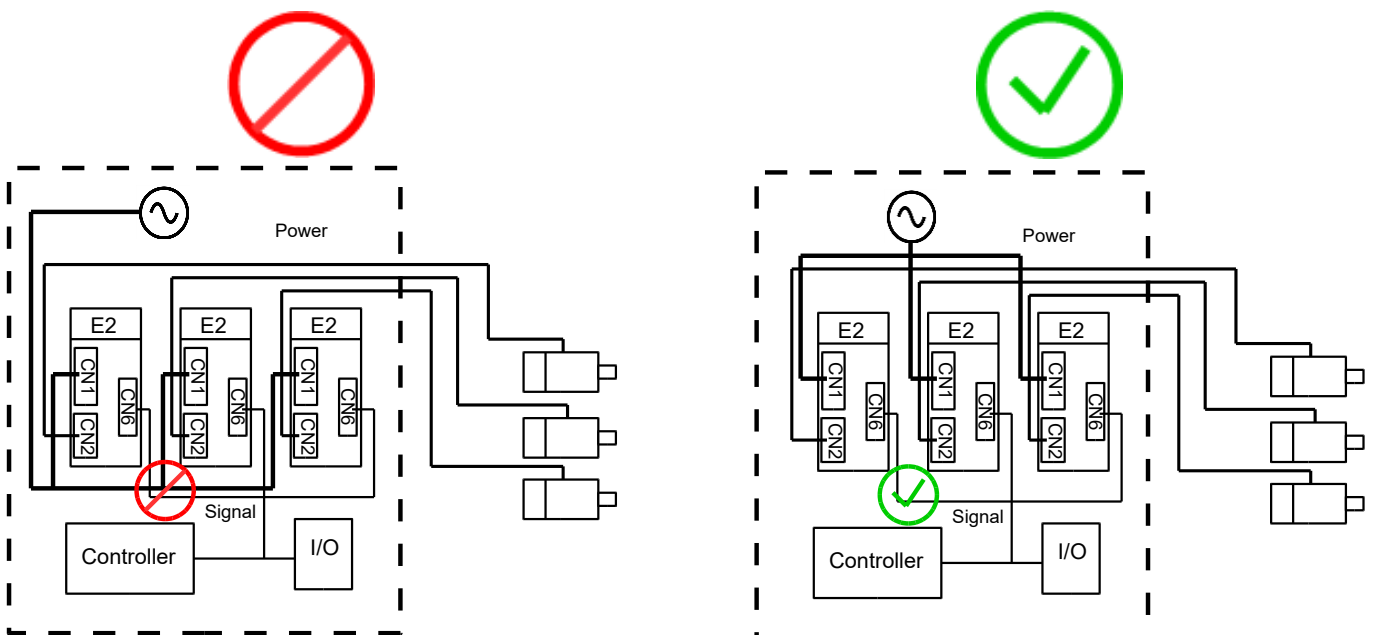


図 5.1.2.6

5.1.3 接地

干渉による誤動作を防止するため、以下の手順に従って接地を行ってください。

- (1) 第三種接地またはD種接地（接地抵抗は100Ω以下）としてください。
- (2) ドライバーは電気溶接機や放電加工機と電源を共用できません。センサーボアンプの近くに高周波発生器がある場合は、主回路電源ケーブル、制御回路電源ケーブルの入力側にノイズフィルターを設置してください。ノイズフィルターの取り付け手順については、5.1.2 項を参照してください。

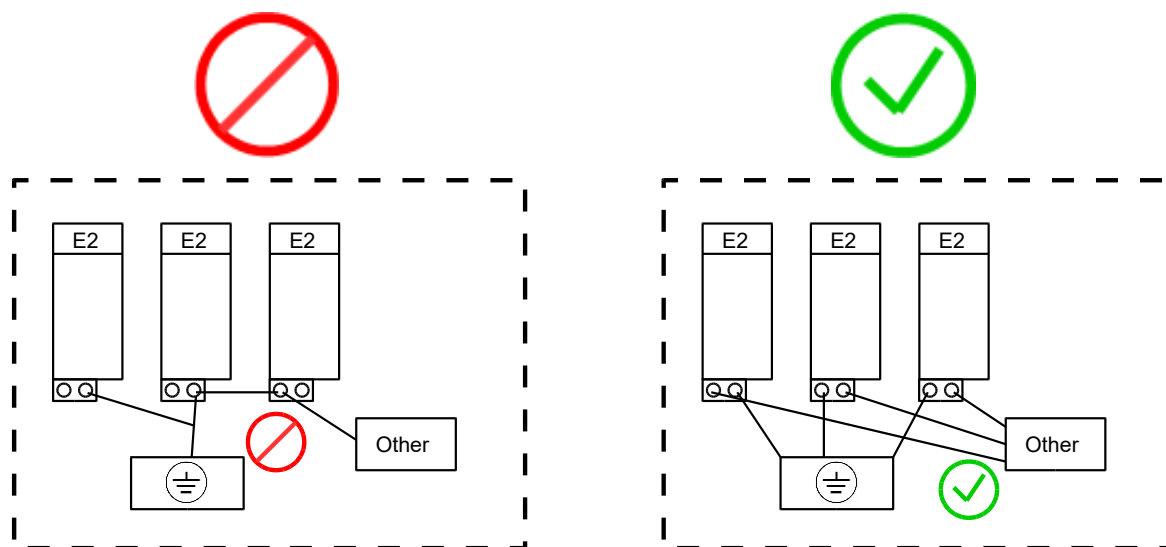


図 5.1.3.1

- (3) アース線はできるだけ短くしてください。並列および一点接地を推奨します。
- (4) サーボモーターと機械が絶縁されている場合は、サーボモーターを直接接地してください。
- (5) サーボシステムに高周波発生器（電気溶接機、放電加工機、周波数変換器など）がある場合、他の機器への干渉を避けるため、高周波発生器は独立して接地してください。
- (6) サーボモーターを機械接地した場合、サーボモーターの浮遊容量を介してサーボ駆動主回路からスイッチングノイズ電流が流出する場合があります。上記のような事態を避けるため、サーボモーターのフレームまたはアース端子をドライバーのアース端子に接続してください。その後、ドライバーのアース端子を接地してください。リニアモーターを使用する場合は、フォーサーとステータの両方を接地する必要があります。
- (7) 制御信号ケーブルが干渉を受ける場合は、シールドをコネクタシェルに接続し、接地を行ってください。接地ネジロックの参考トルク値：

ネジ仕様	締め付けトルク (Nm)
M4	1.2~1.5

5.1.4 モーターケーブルのシールド

このセクションの目的は、400V 入力電源ドライバを使用する場合に、モーター電源ケーブルのシールドを効果的に接地する方法を示すことです。

モーターの動作中に発生するノイズは、伝達や放射を通じてドライバの動作を妨げる可能性があります。電源ケーブルがシールドされていない場合、ノイズがグラウンドに伝わり、浮遊容量を通じてコモンモード信号電圧が形成されます。電源ケーブルからのコモンモードノイズは、浮遊容量を通じて近くの信号と結合します。配線を回避するには、電源ケーブルをシールドし、モーターからドライバに直接接地する必要があります。

- (1) 1.5 cm の熱収縮チューブを用意し、ケーブルを通します。以下に示すように、ケーブル内の導体と分離ネットが見えるように、絶縁チューブを約 4.5 ～ 5.5 cm 取り外します。



図 5.1.4.1

- (2) 絶縁チューブに銅箔テープ（10cm程度）を巻き付けます。分離ネットを絶縁チューブに折り曲げます。銅箔テープ（10cm程度）で固定してください。



図 5.1.4.2

- (3) インナーケーブルの絶縁体を(1cm程度)剥がし、金属導体が見えるようにします。



図 5.1.4.3

- (4) さらに 2 cm の熱収縮フィルムを入手して、銅箔テープと内部導体を固定します。



図 5.1.4.4

- (5) 4 本の導体をドライバー CN2B 駆動端子の表示に合わせて端子に固定します。シールド背面パネルが銅箔テープに接触していることを確認してください。



図 5.1.4.5

- (6) シールドバックパネルと銅箔テープを結束バンドで固定します（しっかりと固定されていることを確認してください）。



図 5.1.4.6

- (7) (1)の1.5cm熱収縮チューブを銅箔テープの上に移動させます。銅箔テープがチューブにしっかりと固定されていることを確認してください。

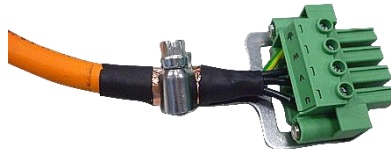


図 5.1.4.7

注：

シールドは、モーターからドライバーまでのモーター電源ケーブルを完全に覆う必要があります。カバーが破損するとシールド効果に影響が生じます。

5.1.5 フィールドバス通信ケーブルの干渉防止方法

5.1.2 項の干渉対策(1)～(5)が完了しているにもかかわらず、機器にフィールドバス通信エラー(AL.FB1)がまだ発生する場合は、この項の手順に従ってフェライトコア(一般に通信用磁気リングと呼ばれます。ED2 CK5 アクセサリキットを参照してください)を使用することで、通信品質を向上させることができます。

注：ED2 CK5 アクセサリキットは、ED2F-L3 モデルのみの標準アクセサリです。その他のモデルではオプションとなります。

設置方法：

ED2 CK5 アクセサリ キットを使用する場合は、2つの通信用磁気リングをそれぞれ1回転巻き取るために、イーサネット ケーブルの長さを約 500 mm 確保してください (図 5.1.5.1 を参照)。また、ネットワーク ケーブルの合計外径 (コーティングを含む) は 6.5 mm を超えてはなりません。

たとえば、2つのドライバー間の設置距離が 20 mm の場合、ネットワーク ケーブルの長さは 520 mm より長くする必要があります。

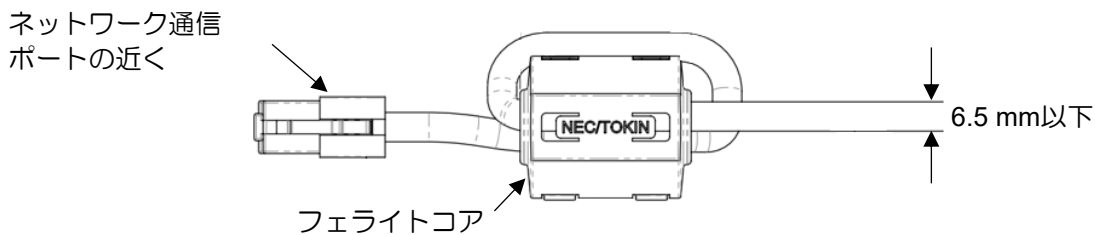


図 5.1.5.1

取り付け図：

図 5.1.5.2 に示すように、ネットワーク通信ポート (CN9) の両端に接続されたイーサネットケーブルに通信用磁気リングを巻き付けると、外部環境による信号干渉の可能性が低減され、通信品質が向上します。通信用磁気リングを巻き付けたネットワークケーブルをコントローラーとドライバーの間、または2つのドライバーの間に挿入します。

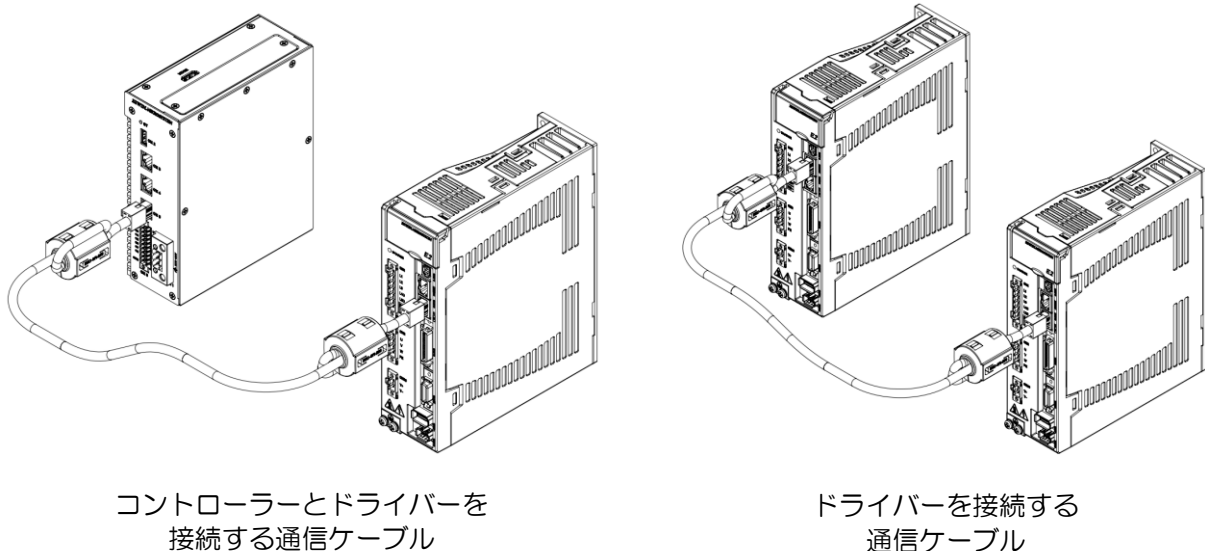


図 5.1.5.2

5.1.6 ドライブのコネクターの構成方法

次の手順に従ってドライバーのコネクタを構成します。

【ケーブルをコネクタに接続します】

- (1) アクセサリキットからコネクタを取り出すか、ドライバーのポートからコネクタを取り外します。

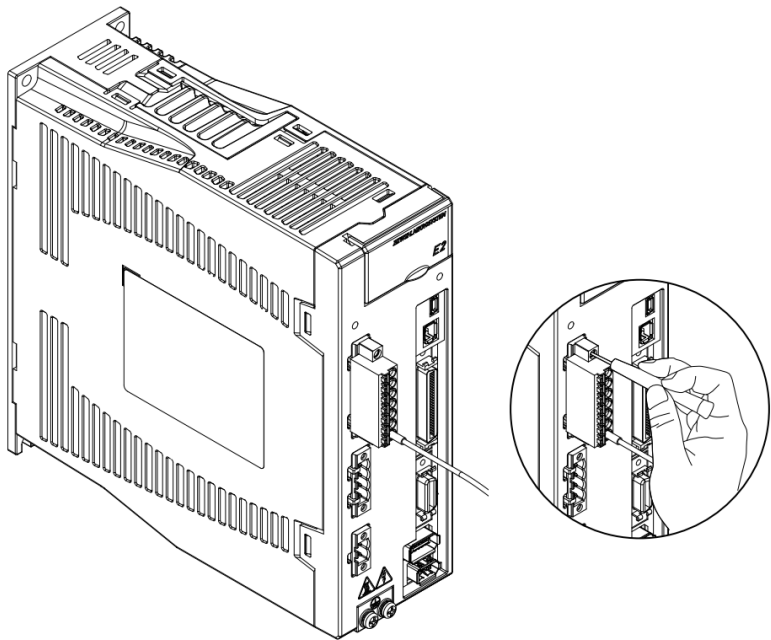
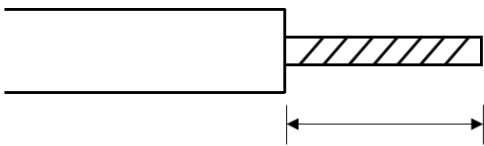


図 5.1.6.1

- (2) ケーブルの被覆を剥がし、端子を押さえます。



長さについては表5.1.5.3を参照

図 5.1.6.2

- (3) ケーブルの端末をコネクタの挿入部に合わせて構成します。ケーブル側コネクタの仕様に合わせて構成方法を選択します。

表 5.1.6.1

マイナスドライバーの使用方法	コネクタ側の挿入穴に挿入して開口部を作り、ケーブルの端末をコネクタに接続します。
プラスドライバーの使用方法	ネジを緩め、ケーブルの端子をコネクタに接続し、ネジを締めます。

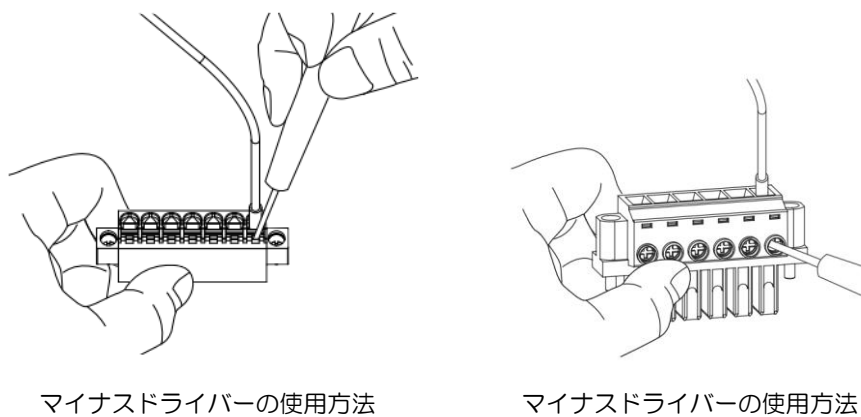


図 5.1.6.3

- (4) 他の必要な接続も同様に行います。
- (5) 全ての接続が完了したら、コネクタをドライバーのポートに取り付けます。

【コネクタからケーブルを取り外します】

- (1) ドライバーのポートからコネクタを取り外します。

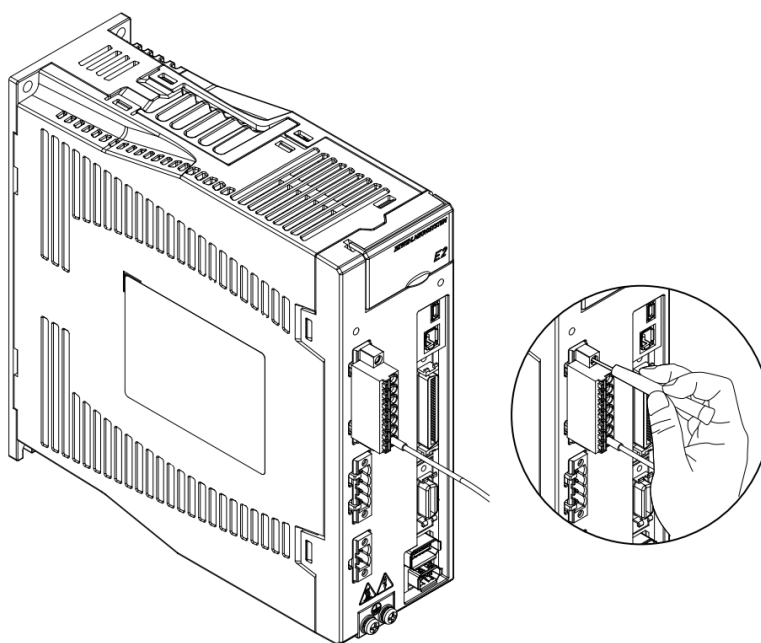
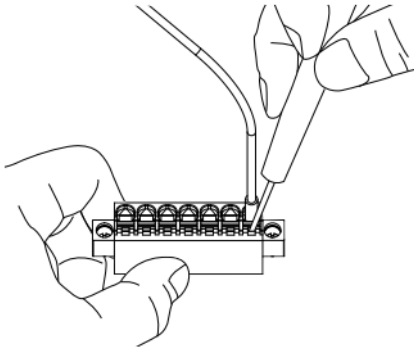


図 5.1.6.4

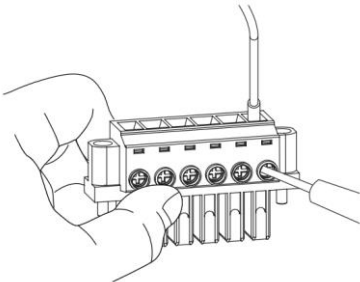
- (2) コネクタのケーブル挿入部を緩め、ケーブル側コネクタの仕様に合わせて構成方法を選択します。

表 5.1.6.2

マイナスドライバーの使用方法	コネクタ側の挿入穴に差し込んで開口部を作ります。
プラスドライバーの使用方法	ネジを緩めます。



マイナスドライバーの使用方法



プラスドライバーの使用方法

図 5.1.6.5

- (3) コネクタからケーブルを外し、ドライバーを引き抜きます。
- (4) 他の処理が必要なケーブルも同様の方法で行います。
- (5) 取り外しが完了したら、コネクタをドライバーのポートに取り付けます。

■ コネクタの推奨構成仕様とツール

表 5.1.6.3

ドライバーモデル	コネクタ	端子長さ (mm)	ドライバー仕様
ED2□-□□-003-1 ED2□-□□-006-1 ED2□-□□-009-1	CN1	11	Slotted (M2.5)
	CN2		
	CN10		
ED2□-□□-012-4 ED2□-□□-018-2	CN1	8	Phillips (M3)
	CN2	11	Slotted (M2.5)
	CN10		
ED2□-□□-009-3	CN1A	8	Phillips (M3)
	CN1B	15	Phillips (M2.5)
	CN2A		Slotted (M2.5)
	CN2B		Phillips (M3)
	CN10	8	Phillips (M2.5)

5.2 配線図

5.2.1 周辺機器との接続

5.2.1.1 AC110 V / 220 V 入力電源

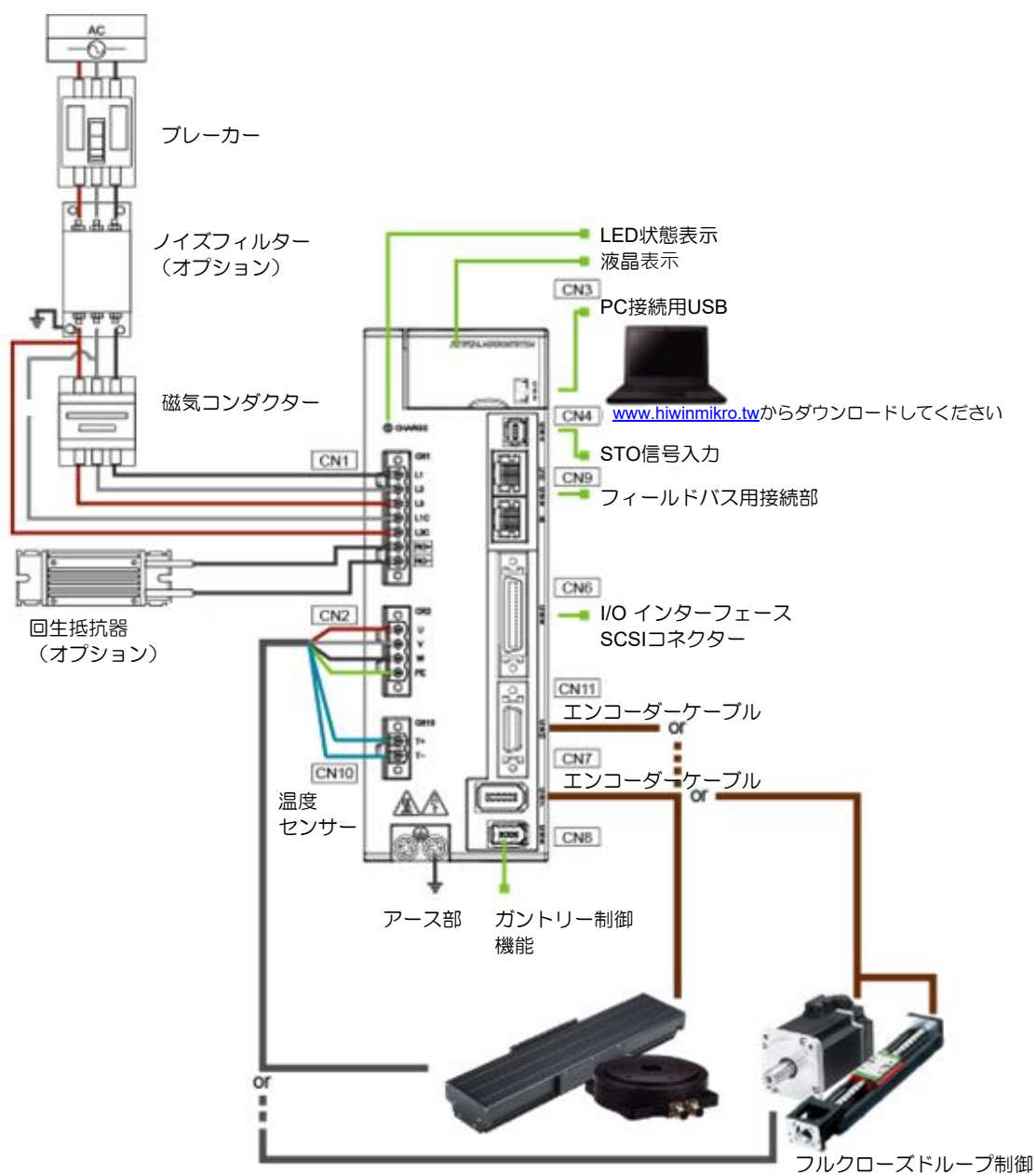


図 5.2.1.1.1

5.2.1.2 400 V入力電源

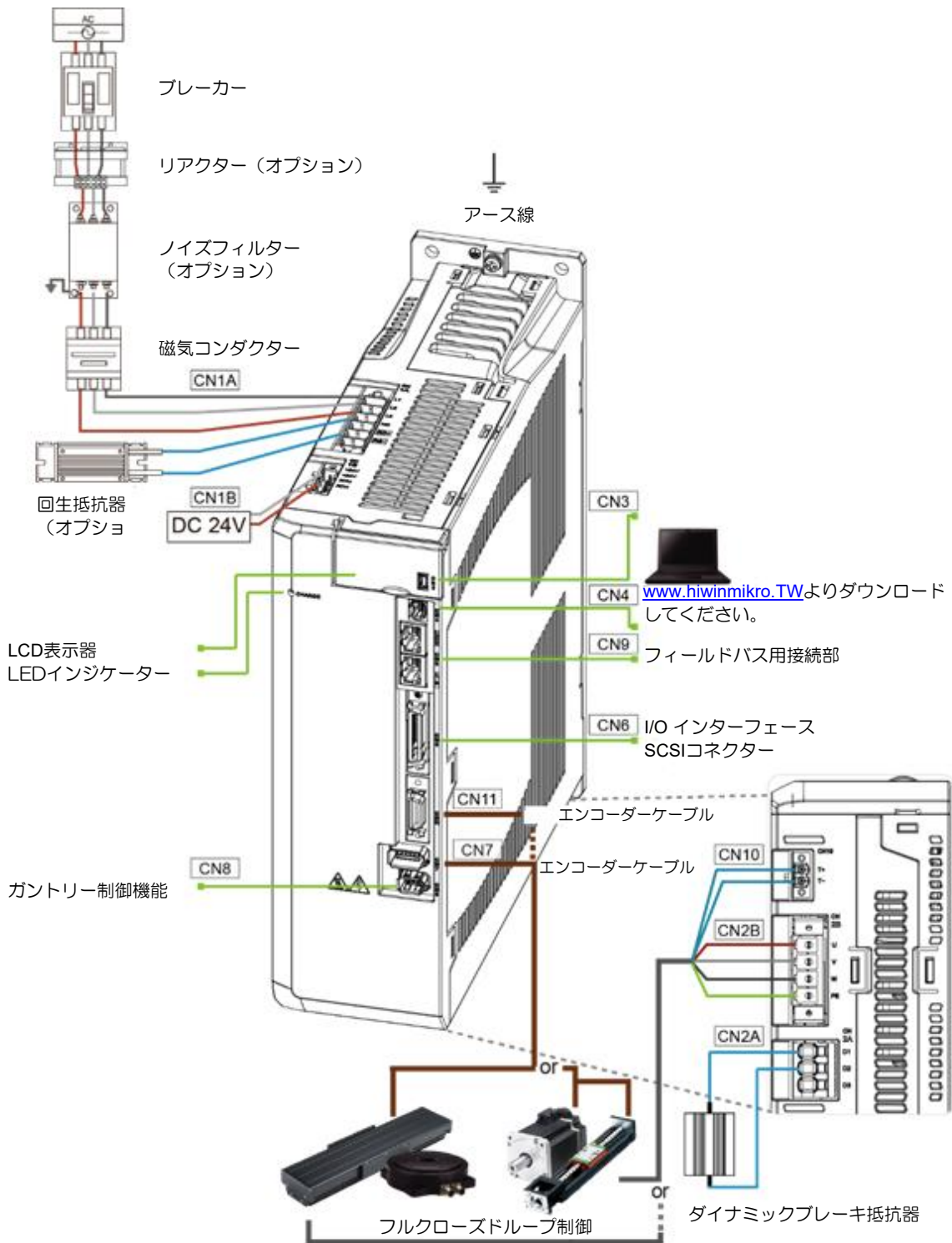


図 5.2.1.2.1

5.2.2 さまざまなモードの配線図

■ 位置モード - 標準モデル、ED2S

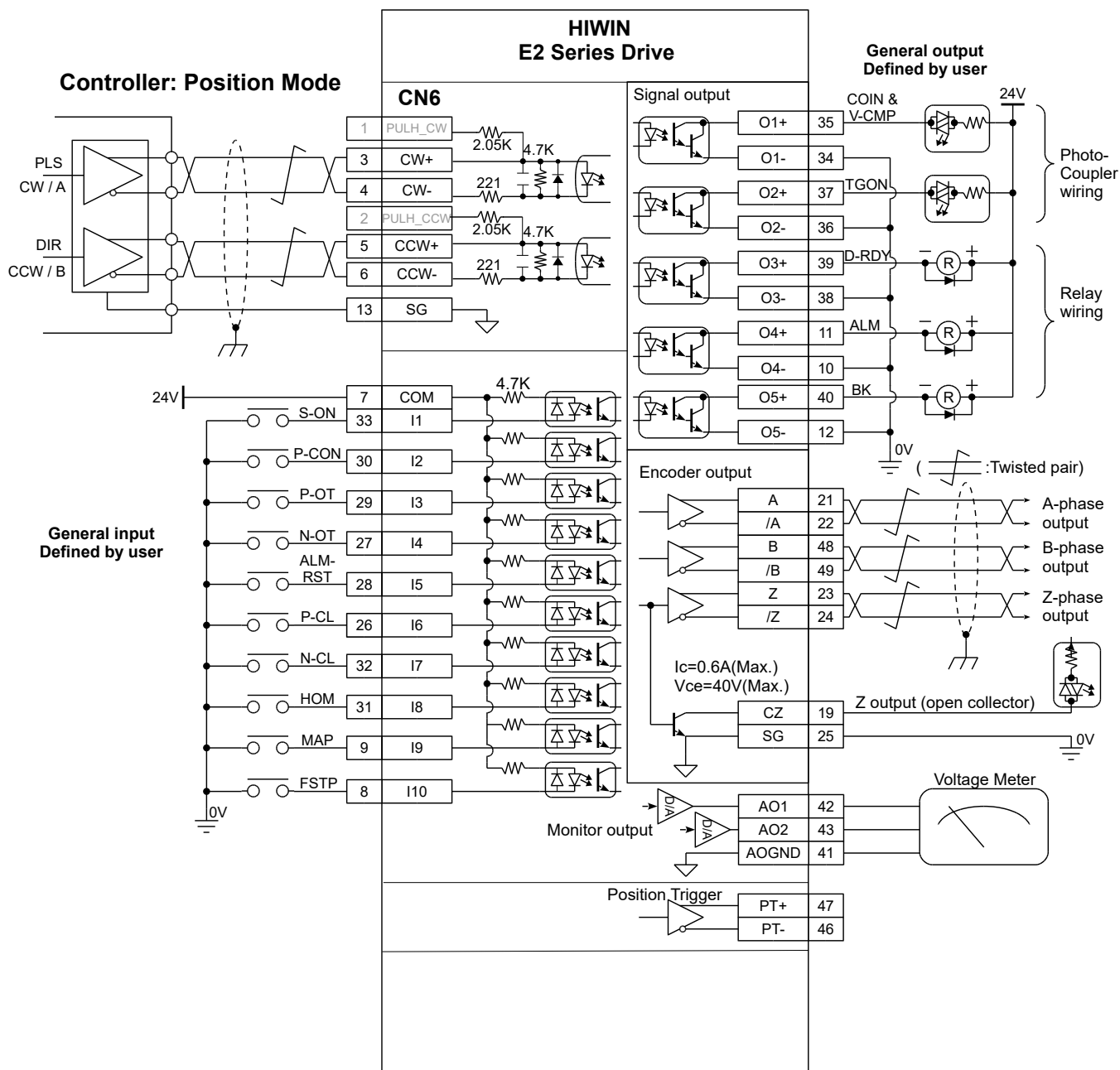
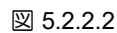


図 5.2.2.1

■ 速度モード - 標準モデル、ED2S



■ トルクモード - 標準モデル、ED2S

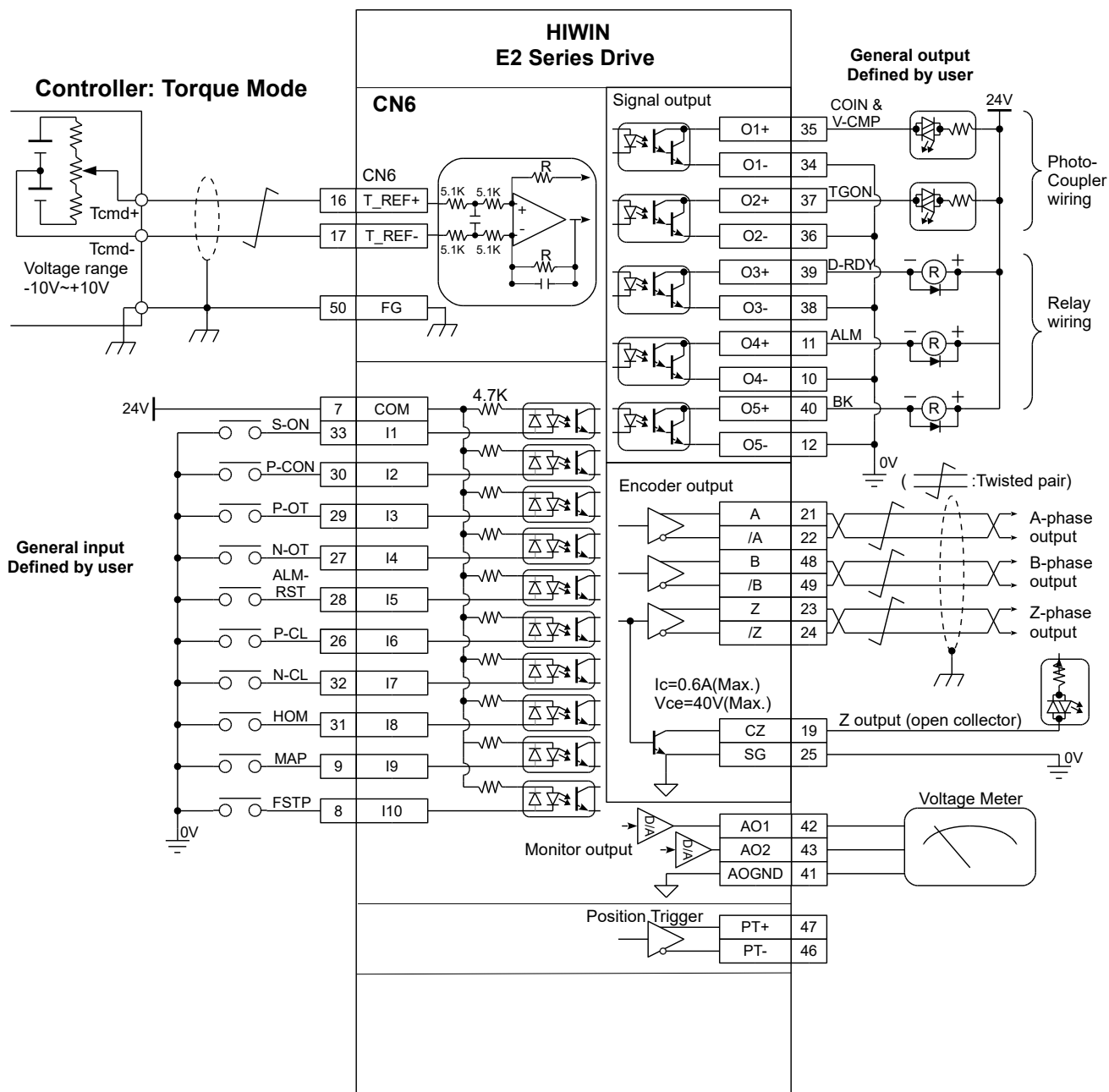


図 5.2.2.3

■ フィールドバスモデル、ED2F

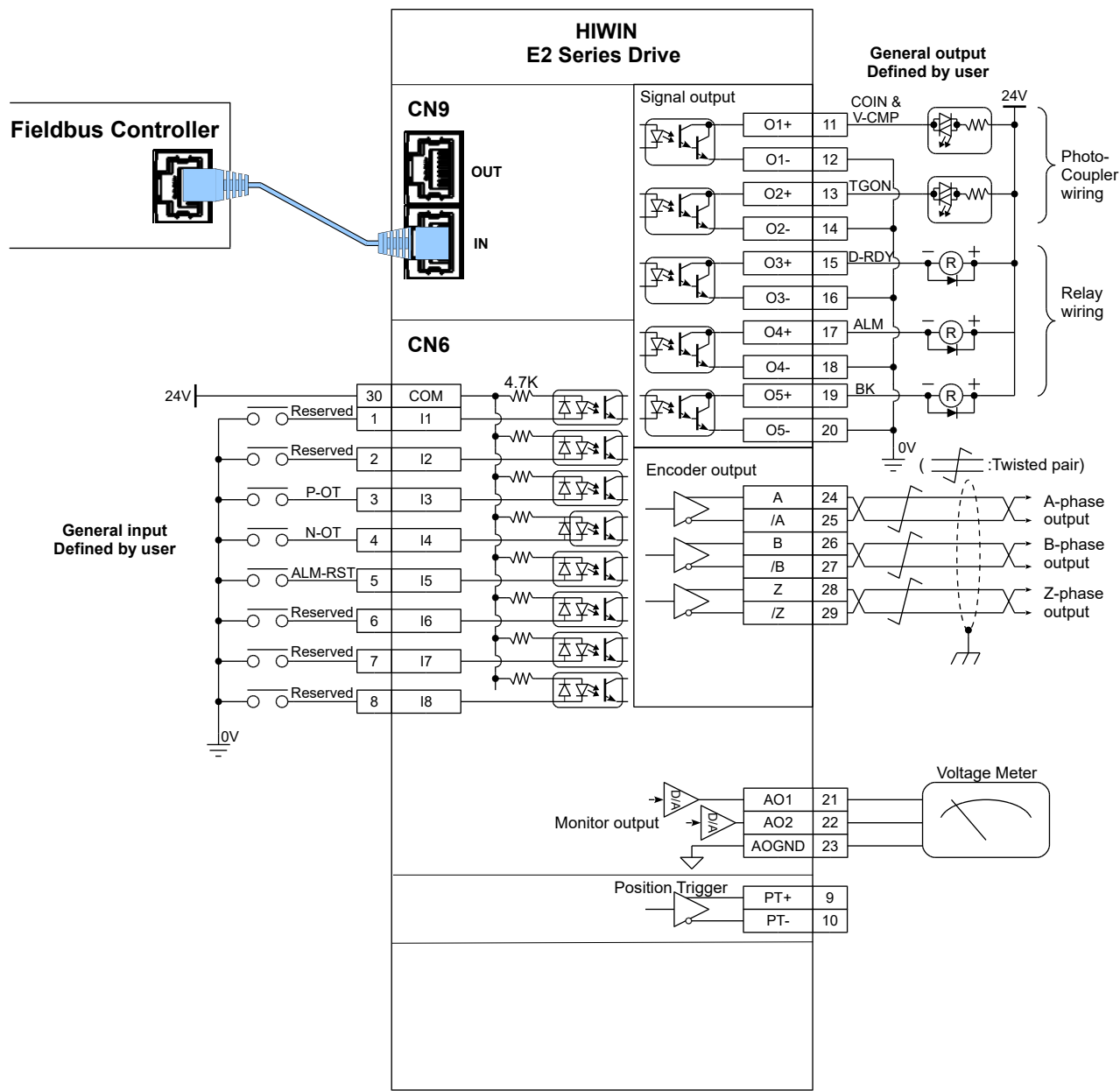


図 5.2.2.4

5.2.3 電源端子の推奨電線サイズ

表 5.2.3.1 定格入力電圧 110 VAC / 220 VAC 推奨電線サイズ

モデル No.	入力 電力	CN1			CN2	CN10	フレーム R型端子 (M4)
		L1, L2, L3	L1C, L2C	RG+, RG-	U, V, W, PE	T+, T-	
ED2□-□□-003-1	単相	20 AWG /600V	22 AWG /600V	14 AWG /600V	22 AWG /600V	22 AWG /600V	14 AWG /600V
ED2□-□□-006-1	単相	18 AWG /600V			20 AWG /600V		
ED2□-□□-009-1	単相	16 AWG /600V			18 AWG /600V		
ED2□-□□-012-4	単相	14 AWG /600V			16 AWG /600V		
ED2□-□□-003-1	三相	22 AWG /600V			22 AWG /600V		
ED2□-□□-006-1	三相	20 AWG /600V			20 AWG /600V		
ED2□-□□-009-1	三相	18 AWG /600V			18 AWG /600V		
ED2□-□□-012-4	三相	16 AWG /600V			16 AWG /600V		
ED2□-□□-018-2	三相	14 AWG /600V			14 AWG /600V		

表5.2.3.2 定格入力電圧400 VAC推奨電線サイズ

モデル No.	入力 電力	CN1A		CN1B	CN2B	CN2A	CN10	フレーム R 型端子 (M4)
		L1, L2, L3	RG+, RG-	24V, RTN	U, V, W, PE	D1, D2, D3	T+, T-	
ED2□-□□-009-3	三相	16 AWG /600V	12 AWG /600V	22 AWG /600 V	16 AWG /600V	12 AWG /600V	22 AWG /600 V	14 AWG /600V

5.3 電源の配線

5.3.1 AC110 V / 220 V 入力電源

5.3.1.1 端子記号と端子名称(CN1)

主回路電源と制御回路電源のAC110V/AC220Vの配線を以下に示します。

**WARNING**



◆ 配線は必ずこの項を参考に正しく行ってください。配線を誤ると製品の故障や火災の原因となります。

定格出力003～018のドライバーの場合、主回路は三相AC220Vまたは単相AC110V/AC220Vになります。

(1) 三相AC220V入力電源（003～018ドライバーに対応）

表 5.3.1.1.1

端末記号	機能	説明
L1, L2, L3	主入力電源端子	三相 AC 200 V ~ 240 V, 50/60 Hz
L1C, L2C	制御入力電源端子	単相 AC 200 V ~ 240 V, 50/60 Hz
RG+, RG-	回生抵抗器用端子	回生電圧が高すぎる場合は、外部回生抵抗器を接続します。

(2) 単相AC110V / AC220V入力電源（003～012ドライバーに適合）

表 5.3.1.1.2

端末記号	機能	説明
L1, L2, L3	主入力電源端子	単相 AC 100 V ~ 120 V, 50/60 Hz 単相 AC 200 V ~ 240 V, 50/60 Hz
L1C, L2C	制御入力電源端子	単相 AC 100 V ~ 120 V, 50/60 Hz 単相 AC 200 V ~ 240 V, 50/60 Hz
RG+, RG-	回生抵抗器用端子	回生電圧が高すぎる場合は、外部回生抵抗器を接続します。

(3) DC入力電源（003～009ドライバーに対応）

表 5.3.1.1.3

端末記号	機能	説明
L1, L2, L3	主入力電源端子	DC 48 V ~ 120 V
L1C, L2C	制御入力電源端子	単相 AC 100 V ~ 120 V, 50/60 Hz 単相 AC 200 V ~ 240 V, 50/60 Hz
RG+, RG-	回生抵抗器用端子	回生電圧が高すぎる場合は、外部回生抵抗器を接続します。

主回路電源として単相 AC110V/AC220V または DC を使用する場合は、Pt00B = t.□1□□（三相/単相電源入力選択）に設定してください。詳細については、セクション 6.3.1 を参照してください。

5.3.1.2 主回路コネクタの配線

⚠ CAUTION	
	◆ 配線や検査は専門の技術者が行ってください。 ◆ ショートや感電を避けるため、配線や検査を行う前に必ず電源を切ってください。 ◆ 電源をオフにしても、ドライバー内の残留電圧がまだ高い可能性があります。配線は電源を切り、インジケータが消灯してから5分後に行ってください。

5.3.1.3 電源投入シーケンス

電源投入シーケンスを設計する際には、次の点に注意してください。

- (1) 制御電源は主回路電源よりも先に投入してください。20ms 後、ドライバーはドライブレディ出力 (D-RDY) 信号を出力します。電源投入シーケンスを設計する際は、必ず制御電源を主回路電源よりも先に投入してください。D-RDY 信号については、8.1.5 項を参照してください。

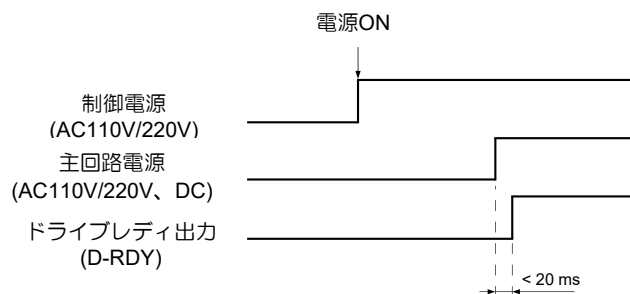


図 5.3.1.3.1

(2) コンポーネントが入力電源と互換性があることを確認してください。

注

- 主回路電源と制御電源は同時に投入してください。または、制御電源を主回路電源より先に投入してください。
- 主回路電源と制御電源を遮断する場合は、制御電源よりも先に主回路電源を遮断してください。

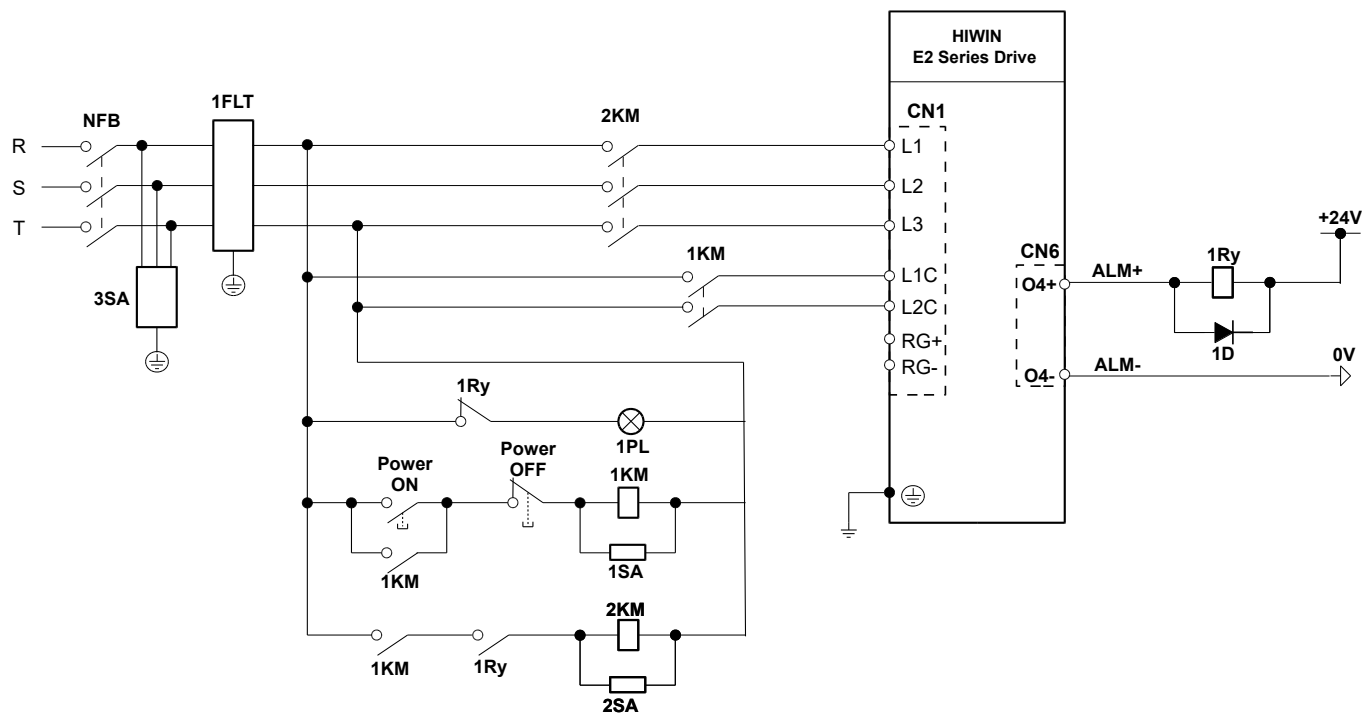
⚠ WARNING



- ◆ 電源をオフにしても、ドライバ内の残留電圧がまだ高い可能性があります。感電を避けるため、電源端子には触れないでください。電圧が放電するとインジケータが消灯します。配線や検査の前にインジケータが消灯していることを確認してください。

5.3.1.4 電源の配線図

■ 三相AC220V電源の配線図



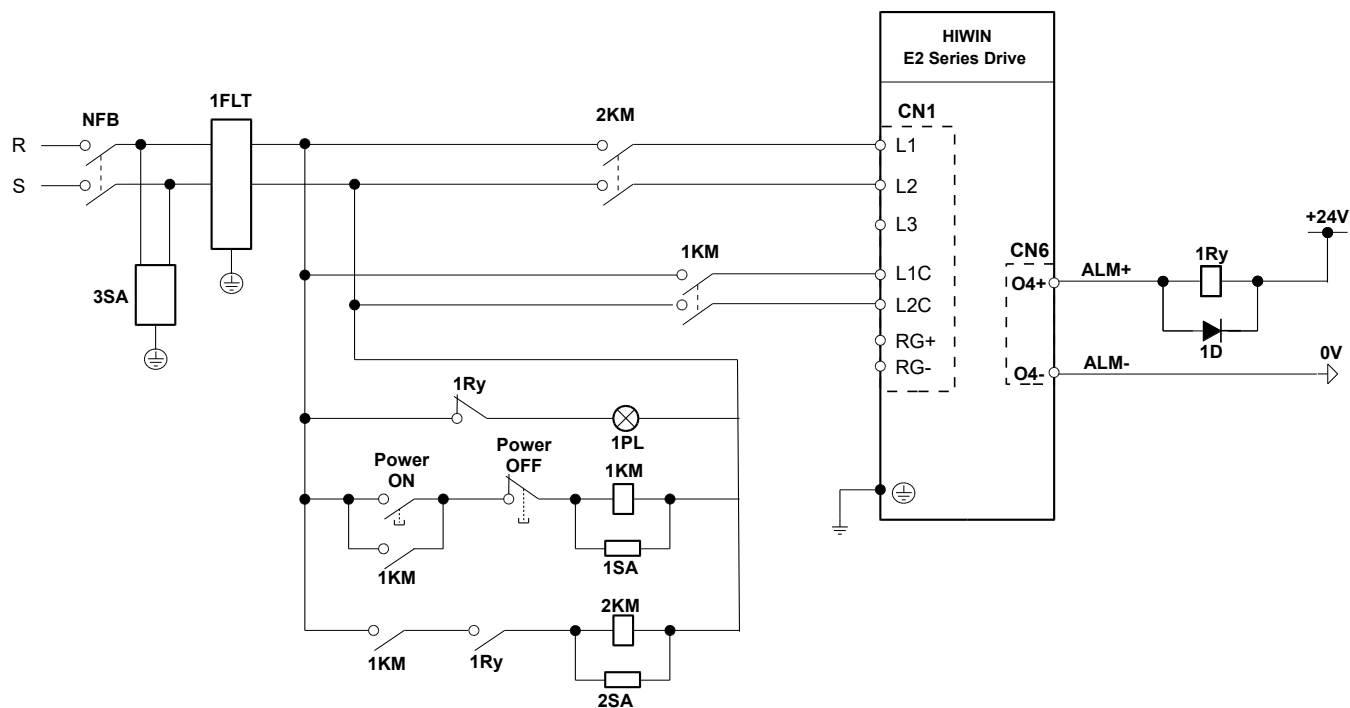
NFB: No-fuse breaker
 1FLT: Noise filter
 1KM: Magnetic contactor(control power supply)
 2KM: Magnetic contactor(main circuit power supply)
 1Ry: Relay
 1PL: Indicator
 1D: Bypass diode
 1SA /2SA/3SA: Surge absorber

図 5.3.1.4.1

注意:

出力を「アラーム」として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

■ 単相AC110V/220V電源の配線図



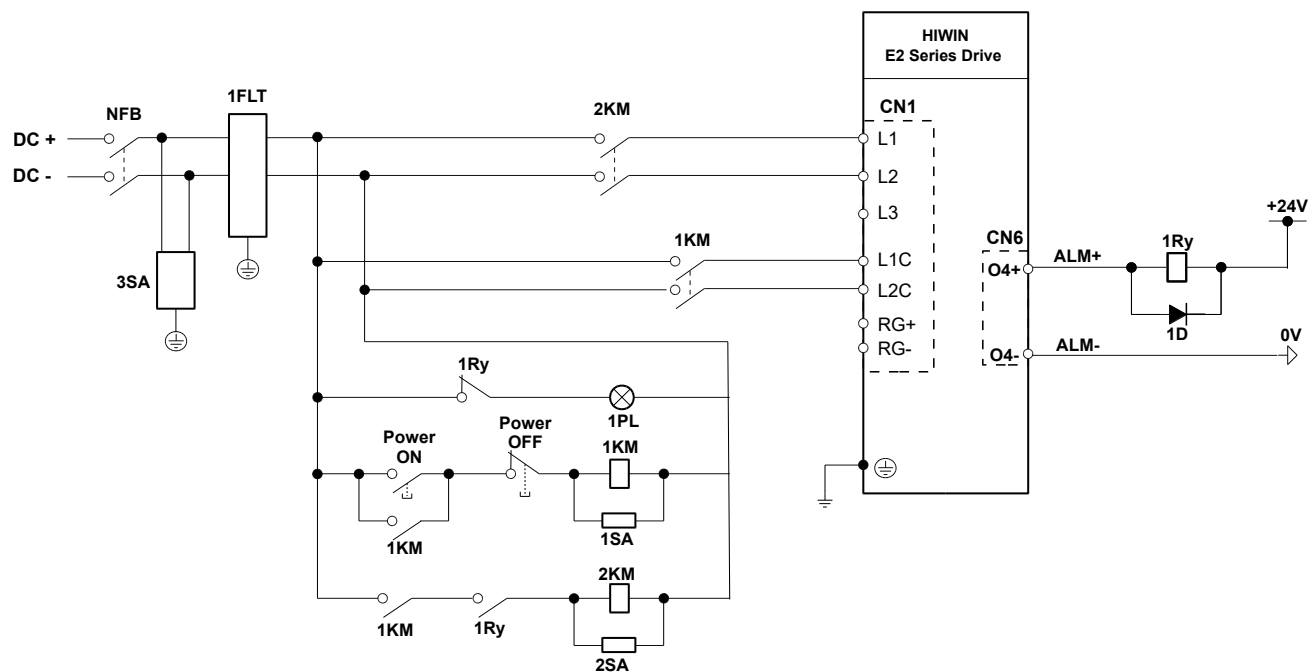
NFB: No-fuse breaker
 1FLT: Noise filter
 1KM: Magnetic contactor(control power supply)
 2KM: Magnetic contactor(main circuit power supply)
 1Ry: Relay
 1PL: Indicator
 1D: Bypass diode
 1SA /2SA/3SA: Surge absorber

図 5.3.1.4.2

注意:

出力を「アラーム」として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

■ DC電源の配線図



NFB : No-fuse breaker
 1FLT : Noise filter
 1KM : Magnetic contactor (control power supply)
 2KM : Magnetic contactor (main circuit power supply)
 1Ry : Relay
 1PL : Indicator
 1D : Bypass diode
 1SA/2SA/3SA : Surge absorber

図 5.3.1.4.3

注意:

出力を「アラーム」として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

■ 複数台のドライバーを接続する場合の配線図（三相AC220V電源）

複数のドライバーが同じノイズフィルターを共有できます。ただし、ノイズフィルターにはドライバーの総電力容量に対して十分な容量が必要です。負荷条件も考慮する必要があります。

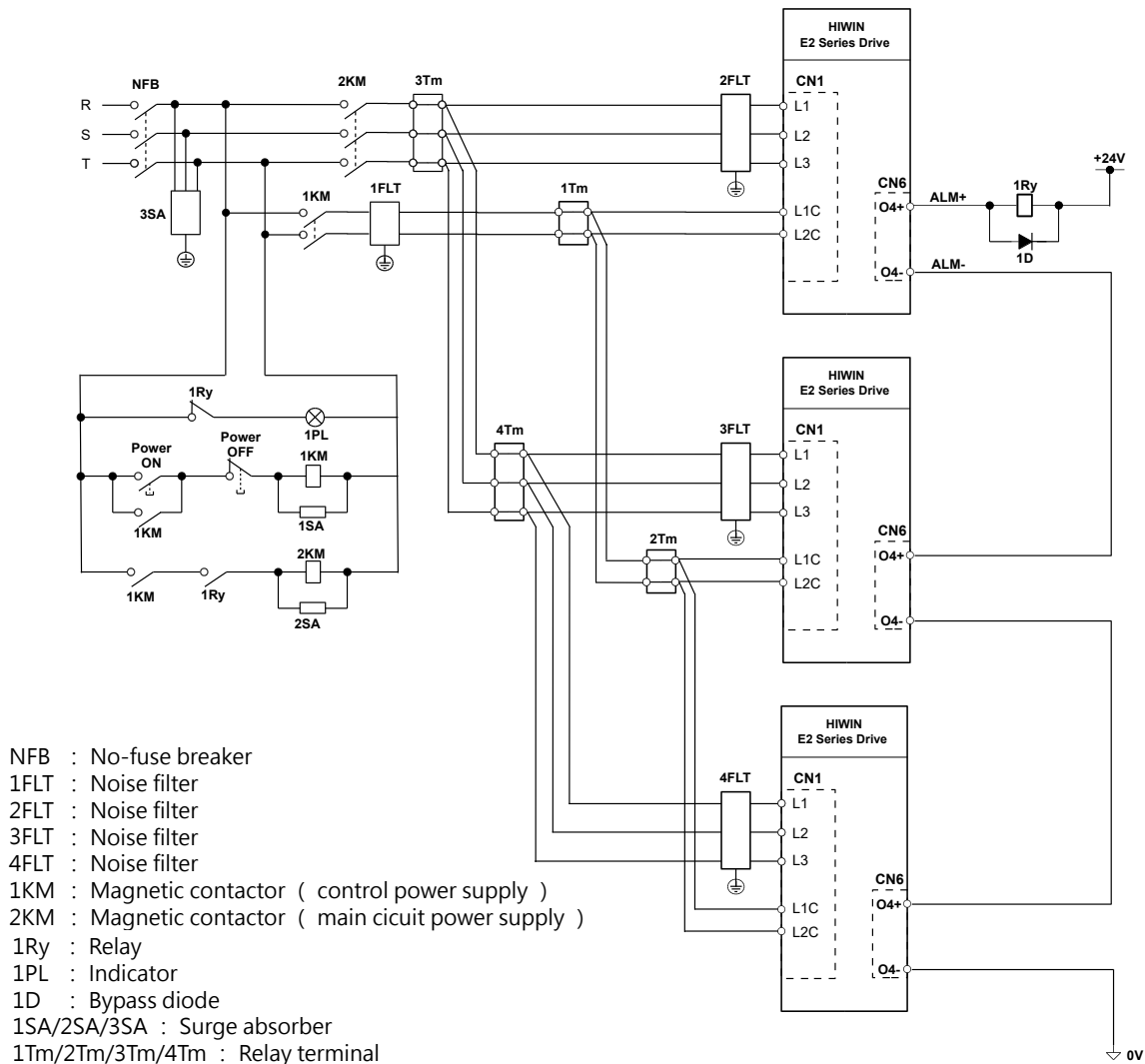


図 5.3.1.4.3

注意:

出力を「アラーム」として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

5.3.1.5 回生抵抗器の配線

回生抵抗器の接続方法について説明します。

⚠ WARNING



- ◆ 外付け回生抵抗器の配線は正しく行ってください。RG+とRG-を直接接続しないでください。RG+とRG-を直接接続すると回生抵抗器やドライバーが破損し、火災の原因となることがあります。

■ 外付け回生抵抗器の接続

入力定格電圧AC110V/AC220Vの場合は、ドライバーのRG+端子、RG-端子を介して外付け回生抵抗器を接続してください。

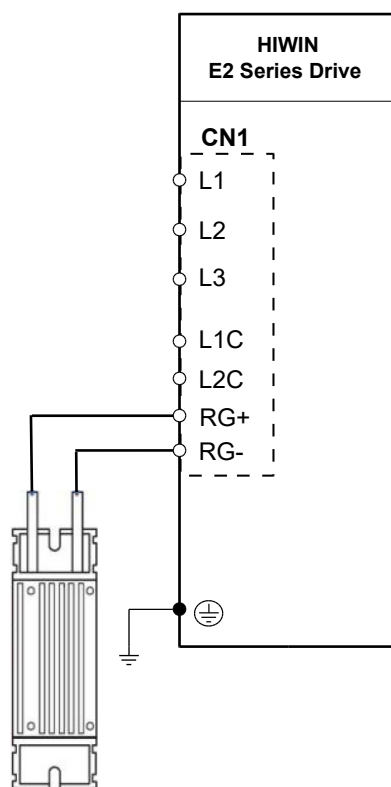


図5.3.1.5.1 110V/220V ドライバー外付け回生抵抗配線

注：

回生抵抗器の固定方法は上下逆にはできません。

■ ドライバー外付け回生抵抗の最小抵抗値

表 5.3.1.5.1

ドライバー定格出力	003	006	009	012	018
外付け回生抵抗の最小許容抵抗値 [Ω]	40	40	40	12	12

- 注
- Pt600(回生抵抗容量)、Pt603(回生抵抗値)を正しく設定する必要があります。AL.320（回生エネルギーオーバーフロー）を検出できない場合があります。回生抵抗器の破損、傷害、火災の原因となります。
 - Pt600（回生抵抗容量）、Pt603（回生抵抗値）が設定されていない場合、外付け回生抵抗または内蔵回生抵抗は機能しません。
 - 回生抵抗器の容量が適切であることを確認してください。回生抵抗器の焼損、けが、火災の原因となります。

5.3.2 400 V入力電源

5.3.2.1 端子記号と端子名（CN1A / CN1B）

AC400Vドライバの主回路電源と制御回路電源の配線は以下の通りです。

**WARNING**



◆ 配線は必ずこの項を参考に正しく行ってください。配線を誤ると製品の故障や火災の原因となります。

400 V ドライバの主回路入力電源は三相 AC 400 V、制御入力電源は DC 24 V にする必要があります。

表 5.3.2.1.1

端子名	端末記号	機能	説明
CN1A	L1, L2, L3	AC主電源入力端子	三相AC 200 V~480 V、50/60 Hz 主回路AC入力電源
	NC	-	接続しないでください
	RG+, RG-	回生抵抗器用端子	回生電圧が高すぎる場合は、外部回生抵抗器を接続します。
CN1B	+24V, RTN	制御入力電源端子	DC 24 V±15%、1A。複数のドライバ制御電源の並列接続には、+24V、RTN端子を2組使用できます。ただし、電源容量にご注意ください。

5.3.2.2 主回路コネクタの配線

⚠ CAUTION



- ◆ 配線や検査は専門技術者が行う必要があります。
- ◆ ショートや感電を避けるため、配線や検査の前には必ず電源を切ってください。
- ◆ 電源を切った後もドライバー内の残留電圧が高い場合があります。配線は電源を切ってインジケータが消えてから 5 分後に行う必要があります。

5.3.2.3 電源投入シーケンス

電源投入シーケンスを設計する際には、次の点に注意してください。

- (3) 制御電源は主回路電源より先に投入する必要があります。主回路電源投入後約20msでドライバーはドライバーレディ出力（D-RDY）信号を出力します。電源投入シーケンスを設計する際は、制御電源が主回路電源より先に投入されていることを確認してください。D-RDY信号の詳細については、セクション8.1.5を参照してください。

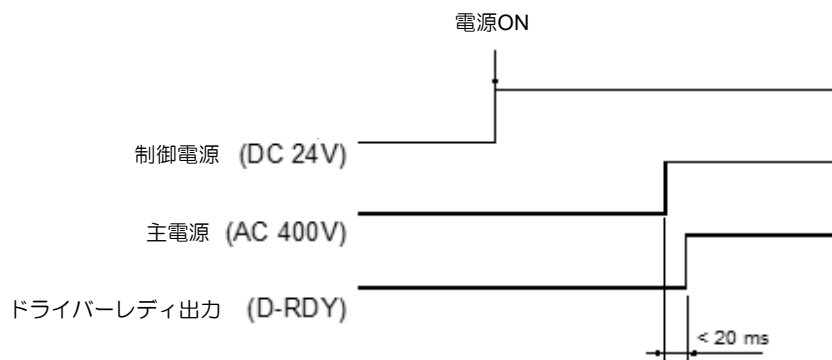


図 5.3.2.3.1

- (4) コンポーネントが入力電源と互換性があることを確認します。

注

- 主回路電源と制御電源は同時に投入する必要があります。または、制御電源を主回路電源より先に投入する必要があります。
- 主回路電源と制御電源を切るときは、制御電源より先に主回路電源を切ってください。

⚠ WARNING



- ◆ 電源を切った後もドライバー内の残留電圧が高い場合があります。感電を避けるため、電源端子に触れないでください。電圧が放電されると、インジケータが消灯します。配線や検査の前に、インジケータが消灯していることを確認してください。

5.3.2.4 電源配線図

■ 三相交流220V電源の配線図

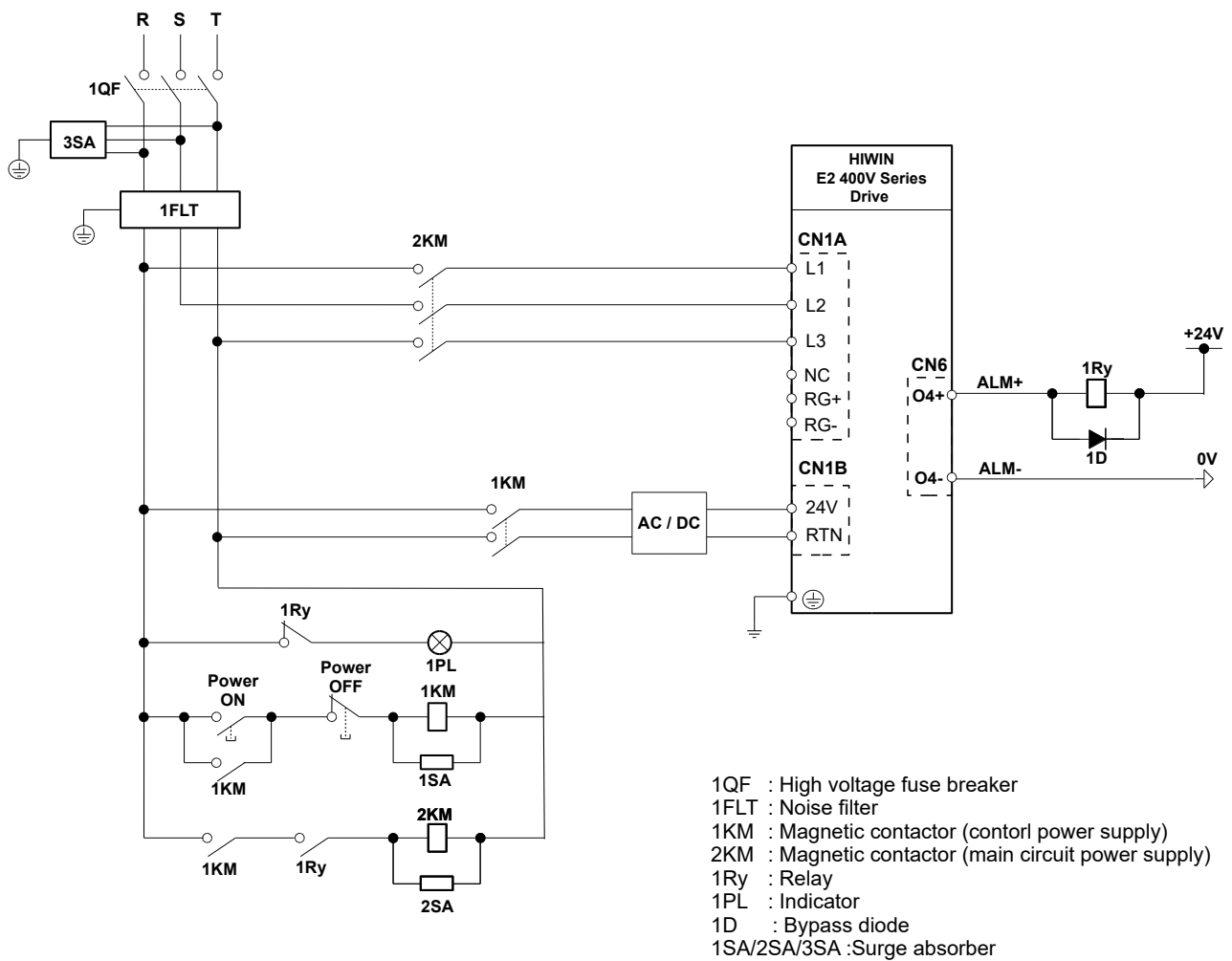


図 5.3.2.4.1

注：

出力を アラーム として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

■ 複数のドライバーを接続するための配線図（三相AC400V電源）

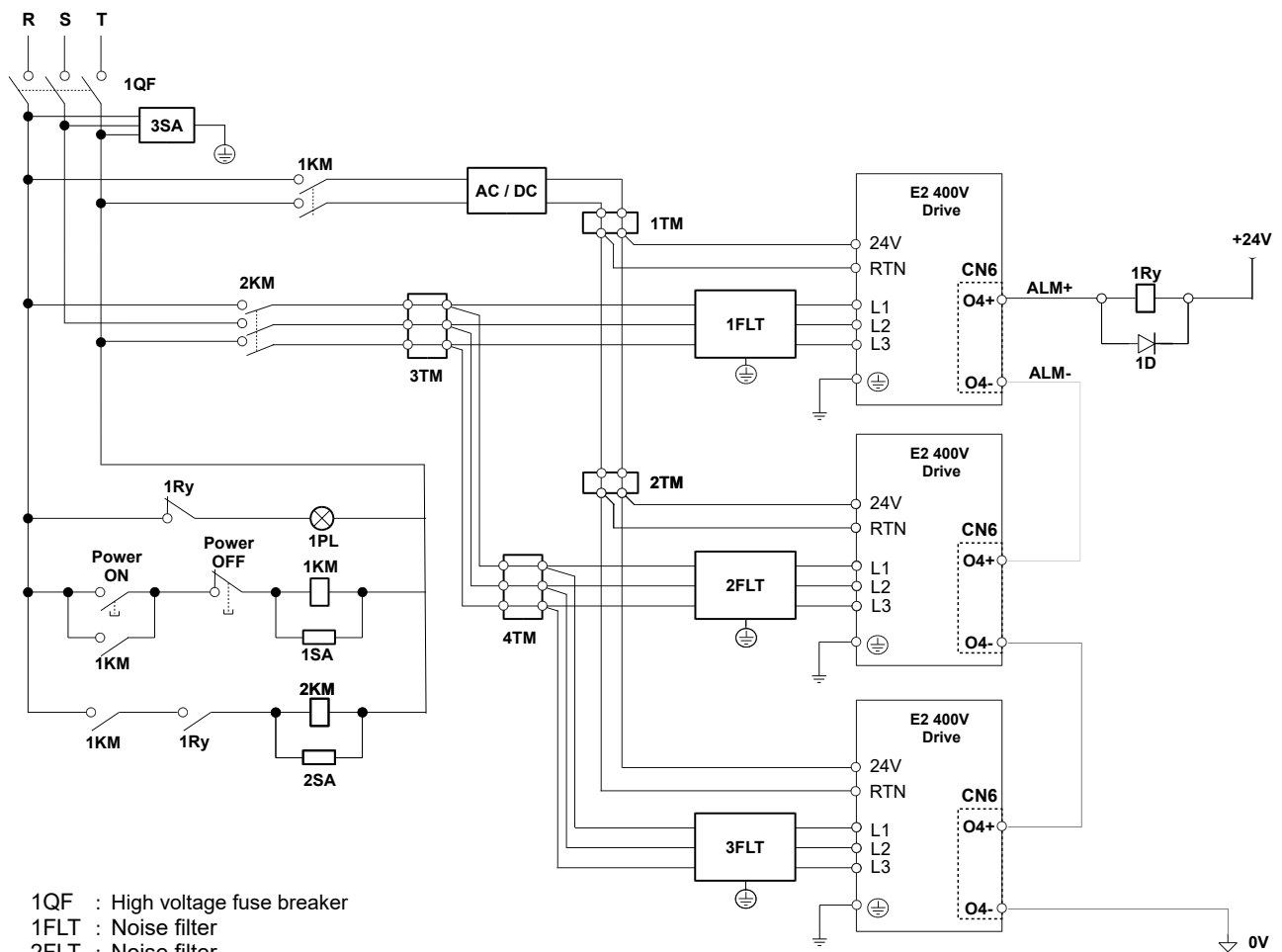


図 5.3.2.4.2

注：

出力を アラーム として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

5.3.2.5 回生抵抗器の配線

■ 外部回生抵抗器への接続

入力定格電圧が400 VACの場合、ドライバーのRG+およびRG-端子を介して外部回生抵抗器に接続してください。

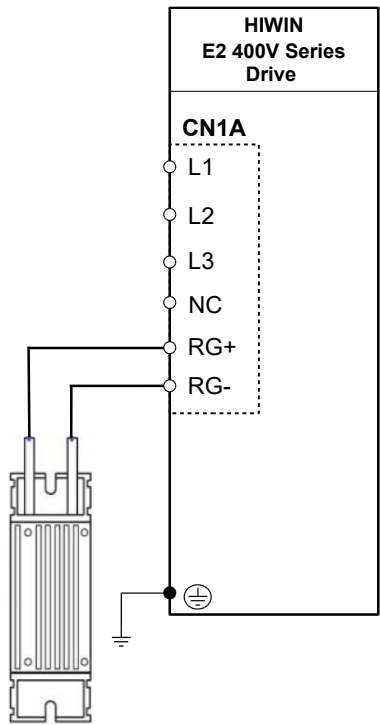


図 5.3.2.5.1 400 Vドライバー外部回生抵抗配線

注：
回生抵抗器の固定方法は上下逆さまに取り付けることはできません。

■ ドライバー外部回生抵抗器の最小抵抗

表 5.3.2.5.1

ドライバー定格出力	009
外部回生抵抗器の最小許容抵抗値[Ω]	27

5.3.2.6 リアクトル配線

AC リアクトルは主に力率改善と高調波抑制に使用されます。関連する配線を以下に示します。

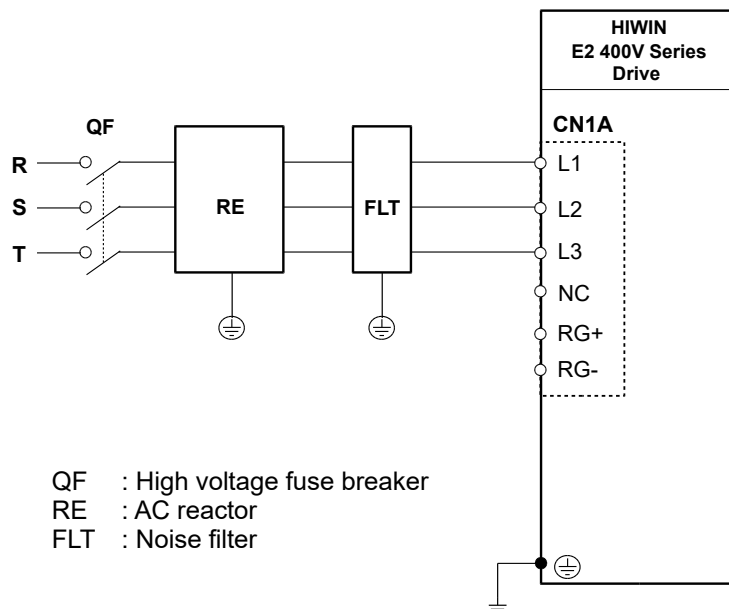


図5.3.2.6.1 入力定格電圧400Vドライバー用ACリアクトルの配線

5.4 サーボモーターの配線

5.4.1 端子記号と端子名称

ドライバークーモーターの接続に使用する端子とコネクタを下表に示します。

表5.4.1.1 110 V / 220 V入力電源ドライバークー（003～018の定格出力）

端子/コネクタ記号	端子/コネクタ名	説明
CN2	モーターコネクタ	HIWIN モーターケーブルを使用する場合は、ケーブルに表示されている記号を参照して CN2 の端子に接続します。
	アース端子	モーター接地端子のタイプ（R / ヨーロッパ）は、モーターケーブルのタイプによって異なります。ユーザーはいずれかを選択して接続する必要があります。
CN7	エンコーダコネクタ	エンコーダまたは ESC に接続します。
CN11	エンコーダコネクタ	エンコーダに接続します。

表5.4.1.2 400 V入力電源ドライバークー（定格出力009）

端子/コネクタ記号	端子/コネクタ名	説明
CN2B	モーターコネクタ	HIWIN モーターケーブルを使用する場合は、ケーブルに表示されている記号を参照して CN2B の端子に接続します。
	アース端子	モーター接地端子のタイプ（R / ヨーロッパ）は、モーターケーブルのタイプによって異なります。ユーザーはいずれかを選択して接続する必要があります。
CN7	エンコーダコネクタ	エンコーダまたは ESC に接続します。
CN11	エンコーダコネクタ	エンコーダに接続します。

注：

ユーザーは、エンコーダのさまざまな仕様にに応じて、CN7 または CN11 を選択して接続できます。

5.4.2 モーター電源コネクタ（CN2/CN2B）

ドライバーとモーターの接続に使用される端子は下表のとおりです。

■ 110 V / 220 V 入力電源ドライバーモーターコネクタ（CN2）

表 5.4.2.1

端子記号	機能	説明
U	U相モーター電源	003～018ドライバーに適合します。HIWIN モーターケーブルを使用する場合は、ケーブルに表示されている記号を参照して対応する端子に接続してください。
V	V相モーター電源	
W	W相モーター電源	
PE	モーターの接地	

■ 400 V 入力電源サーボドライブモーター電源コネクタ（CN2B）

表 5.4.2.2

端子記号	機能	説明
U	U相モーター電源	400 V ドライバーに適合します。HIWIN モーターケーブルを使用する場合は、ケーブルに表示されている記号を参照して対応する端子に接続してください。
V	V相モーター電源	
W	W相モーター電源	
PE	モーターの接地	

注：

モーターのアース線がR型端子の場合は、フレームアース記号  に固定してください。

5.4.3 エンコーダーコネクタ(CN7)/(CN11)

■ エンコーダーコネクタ（CN7）

ドライバー端子とそのピン定義を以下に示します。E2 シリーズドライバーは、シングルターンまたはマルチターンのアブソリュート エンコーダー、フルクローズドループ制御 (デジタル エンコーダーおよびシリアル エンコーダー (BiSS-C または EnDat) 付き) を備えた EM1 サーボ モーター、およびデジタル エンコーダー、BiSS-C、EnDat、H コードを備えたリニアモーターと回転モーターをサポートします。エンコーダー設定の詳細については、セクション 6.12 を参照してください。

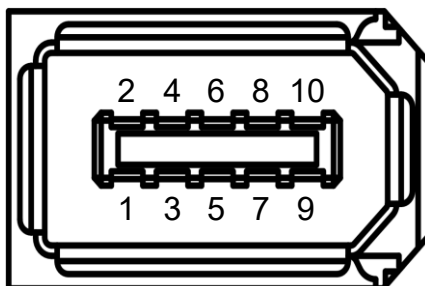


図5.4.3.1 エンコーダーコネクタ

表 5.4.3.1

ピン	信号	説明
1	+5VE	エンコーダー電源
2	SG	シグナルグランド
3	PS+ /E+	EM1エンコーダーシリアル信号：PS+ デジタルエンコーダー差動アラーム信号：E+
4	PS- /E-	EM1エンコーダーシリアル信号：PS- デジタルエンコーダー差動アラーム信号：E-
5	ENC_A+/MA+/CLK+	デジタル差動信号入力：A+ BiSS-C/EnDatシリアルクロック入力：MA+/CLK+
6	ENC_A-/MA-/CLK-	デジタル差動信号入力：A- BiSS-C/EnDatシリアルクロック入力：MA-/CLK-
7	ENC_B+/SLO+/DATA+	デジタル差動信号入力：B+ BiSS-C/EnDatシリアルクロック入力：SLO+/DATA+
8	ENC_B-/SLO-/DATA-	デジタル差動信号入力：B- BiSS-C/EnDatシリアルクロック入力：SLO-/DATA-
9	ENC_IND+	デジタル差動信号基準点入力：Index+
10	ENC_IND-	デジタル差動信号基準点入力：Index-
SHIELD	FG	フレームアースとシールド

注：

1つのピンを同時に 2つの信号に接続することはできず、1つの信号のみを選択できます。

表 5.4.3.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00F	t.0□□□ (初期値)	インクリメンタルエンコーダー信号のエラーを検出しません。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	CN7 または ESC からのインクリメンタルエンコーダー信号の異常を検出します。		
	t.2□□□	CN11 からインクリメンタル エンコーダー信号エラーを検出します。 (CN11 から Pt008-Enable Thermal Sensor Detection を同時に設定しないでください)		

注：

- (1) デジタルインクリメンタルエンコーダー付きリニアモーターを使用する場合、デジタル差動エンコーダーアラーム信号（E+/E-）に対応できます。
- (2) 初期値のデュアルループ制御(ACサーボモーター と デジタル光学式スケール)を使用した場合、インクリメンタルエンコーダー信号の異常検出はサポートされません。

多回転アブソリュートエンコーダーを使用してモーターの回転数を記録する場合は、バッテリーを装着してください。

■ エンコーダーコネクタ（CN11）

ドライバー端子とそのピン定義は以下のとおりです。E2シリーズドライバーは、デジタルホールセンサー、PTC 温度センサー、デジタルエンコーダーのシングルエンドアラーム信号など、デジタルまたはアナログエンコーダーを備えたリニアモーターおよびロータリーモーターをサポートします。

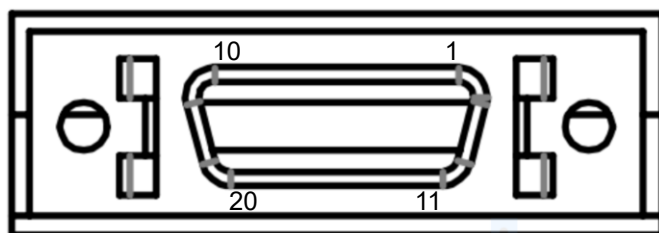


図 5.4.3.2

表 5.4.3.3

ピン	信号	説明
1	FG	フレームアースとシールド
2	SG	シグナルグランド
3	+5VE	エンコーダー電源
4	ENC_A2+	2 番目のデジタル差動信号入力: A+
5	ENC_A2-	2 番目のデジタル差動信号入力: A-
6	ENC_B2+	2 番目のデジタル差動信号入力: B+
7	ENC_B2-	2 番目のデジタル差動信号入力: B-
8	ENC_IND2+/Ref+	第 2 デジタル差動信号基準点入力: Index+/ アナログ差動信号入力: Ref+
9	ENC_IND2-/Ref-	2 番目のデジタル差動信号基準点入力: Index-/アナログ差動信号入力: Ref-
10	SG	シグナルグランド
11	HA	デジタルホールセンサー入力: A
12	HB	デジタルホールセンサー入力: B
13	HC	デジタルホールセンサー入力: C
14	E-/OT+	デジタルエンコーダシングルエンドアラーム信号: E- 温度センサー入力: OT+
15	OT-	温度センサー入力: OT-
16	SIN+	アナログ差動信号入力: SIN+
17	SIN-	アナログ差動信号入力: SIN-
18	COS+	アナログ差動信号入力: COS+
19	COS-	アナログ差動信号入力: COS-
20	SG	シグナルグランド

注：

1つのピンを同時に 2つの信号に接続することはできず、1つの信号のみを選択できます。

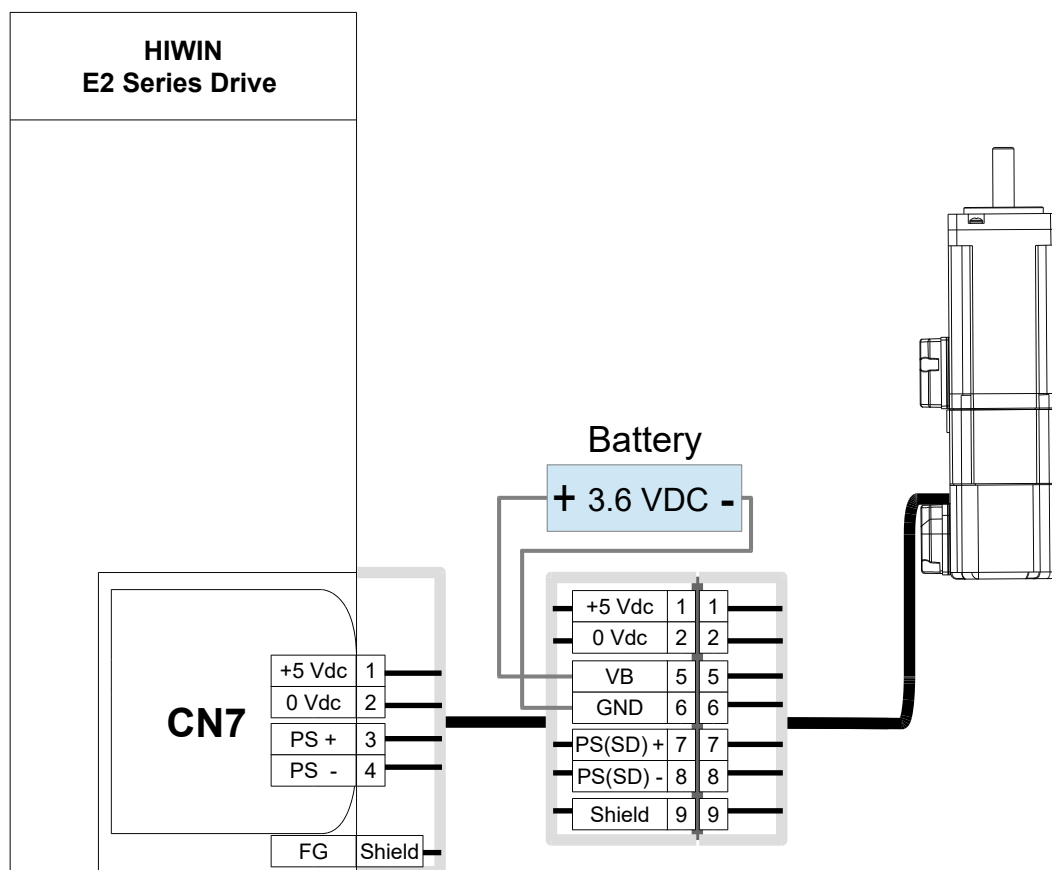


図 5.4.3.3

注：

- (1) 機械との干渉を防ぐため、バッテリーはモーター側に取り付けしないでください。バッテリーはドライバー側およびコントロールボックス内に取り付けてください。
- (2) エンコーダー延長ケーブルについては、16.1.2 項を参照してください。
- (3) 電池ボックスと電池については、16.2.4 項を参照してください。

5.4.4 ブレーキ用の配線

5.4.4.1 ブレーキの使用方法

注

- 標準ドライバー（ED2S）の場合、ブレーキ制御出力（BK）信号のデフォルトピンはCN6-40/12（O5）です。ピン割り当てを変更するには、セクション 6.8.2 を参照してください。
- フィールドバスドライバー(ED2F)の場合、ブレーキ制御出力(BK)信号のデフォルトピンはCN6-19/20(O5)です。ピン割り当てを変更するには、セクション 6.8.2 を参照してください。
- ブレーキ使用時は誤動作防止のため、ブレーキ用DC24Vと入出力信号用電源 (CN6)を同一電源として使用しないでください。
- デジタル出力の焼損を防ぐため、サージ吸収ダイオードを内蔵したリレーを使用するか、お客様自身でサージ吸収ダイオード(HIWIN 部品番号: 930400300010)を追加してください。

■ ブレーキをリレーで使用する場合の配線

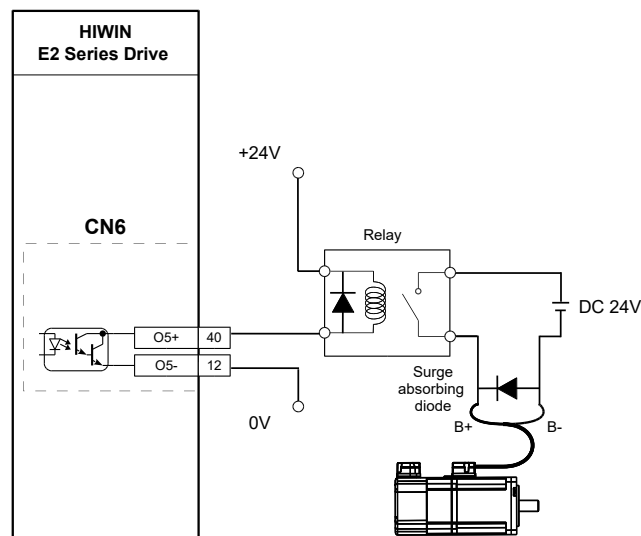


図 5.4.4.1.1

注：

フィールドバスドライバー（ED2F）の場合、ブレーキ制御出力（BK）信号のデフォルトのピンは CN6-19/20（O5+ / O5-）です。

5.4.4.2 ダイナミックブレーキ

■ ダイナミックブレーキ設定手順（入力電源110V / 220V）

入力定格電圧 110 V / 220 V の E2 シリーズドライバには、内部にダイナミックブレーキ回路が搭載されています。出力定格電圧が009 E2シリーズドライバ以上の場合、内部にダイナミックブレーキ抵抗器が内蔵されています。ただし、モーターが過大な速度で動作する場合、または動作ブレーキ距離が長すぎる場合は、下図に従って外部ダイナミックブレーキ抵抗器およびリレーまたは電磁接触器を接続できます。制動距離を向上させるには、より抵抗の低いアルミニウム製パワーレジスターを使用することをお勧めします。

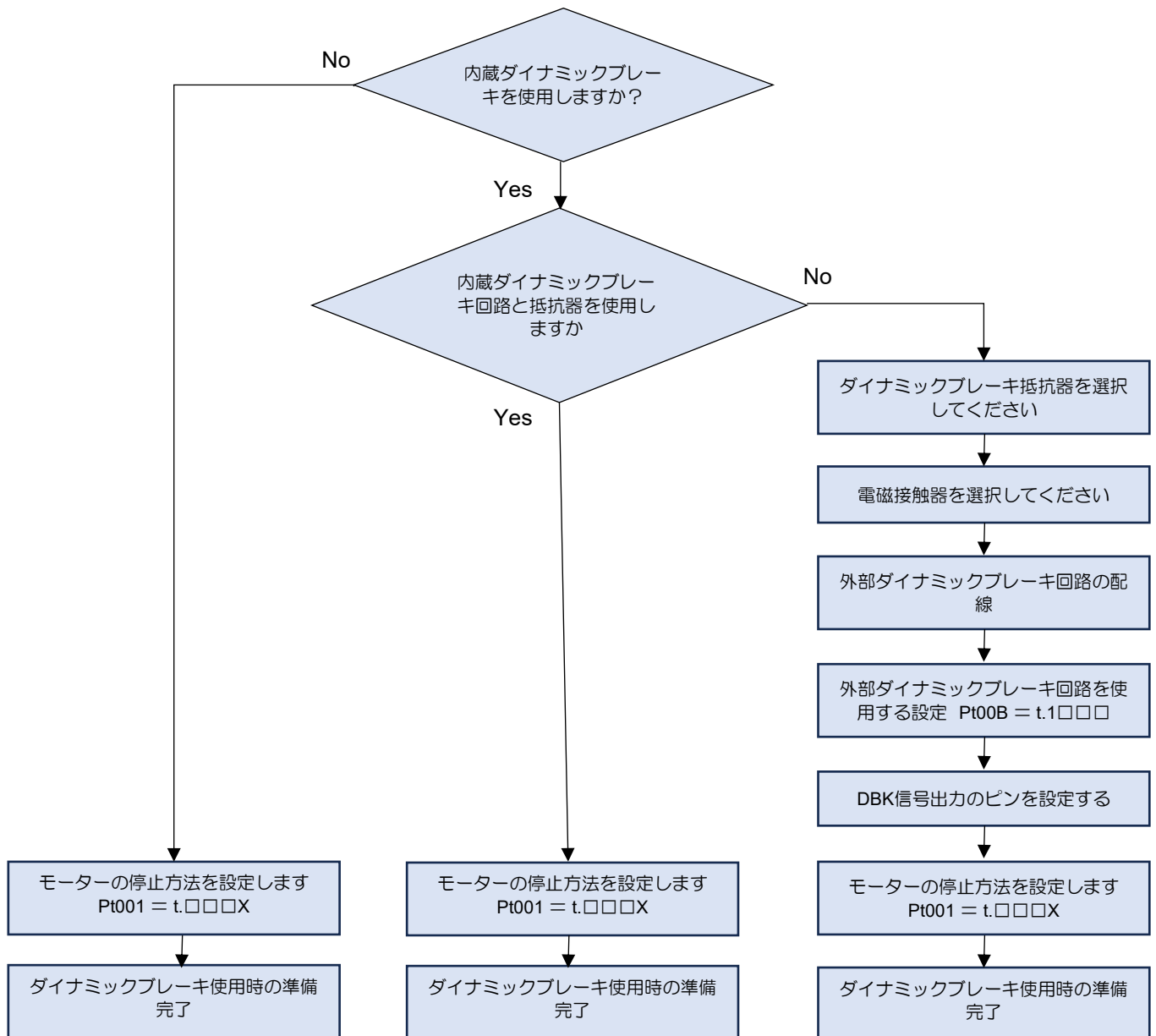
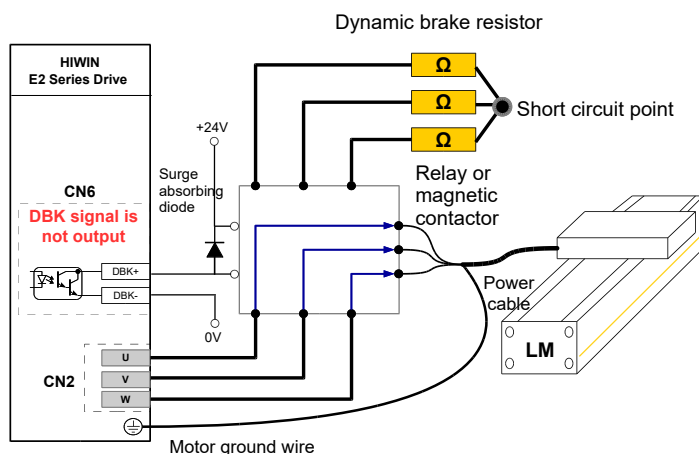
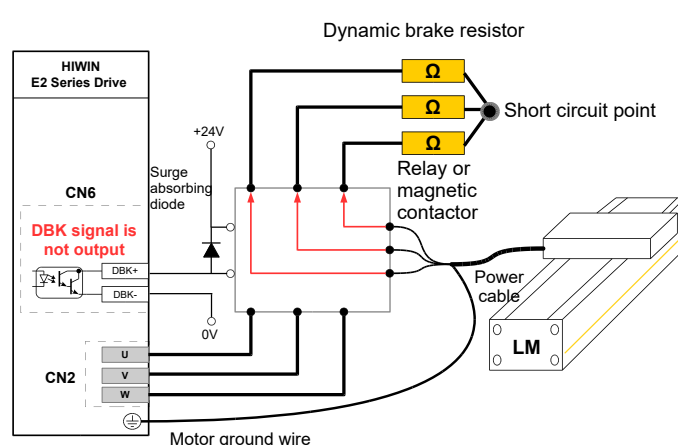


図 5.4.4.2.1



DBK 信号出力時はドライバーとモーター間の配線がショートしています。モーターを有効にすることができます。



DBK 信号が出力されていない場合は、ドライバーとモーター間の配線がオープンになります。モーターを有効にできません。ダイナミックブレーキ抵抗器がモーターの運動エネルギーを吸収し始めます。

図 5.4.4.2.2

表 5.4.4.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt00B	t.0□□□ (初期値)	内蔵ダイナミックブレーキ抵抗器を使用してください。	電源投入後	設定
	t.1□□□	外付けダイナミックブレーキ抵抗器を使用してください。		

注：

- (1) 外付けダイナミックブレーキ抵抗器が必要な場合は、アルミハウジングの電力抵抗器を使用してください。設置場所は、過熱を避けるために換気と放熱が十分に行われている必要があります。
- (2) 内蔵のダイナミックブレーキ抵抗器計算機能を使用して、アルミハウジング電力抵抗器の抵抗値と電力を計算します。適切なブレーキ性能を得るには、抵抗が小さいほど、出力を大きくする必要があります。
- (3) リレーを使用する場合は接点電流にご注意ください。電流が大きすぎる場合は電磁接触器を使用し、電磁接触器の接点は大電流に耐えられるものを使用してください。

■ ダイナミックブレーキ設定手順（入力電源400V）

入力定格電圧 400V 入力電源以上のドライバーには、ドライバー内部にダイナミックブレーキ抵抗器が内蔵されていません。ユーザーは、以下の図に従って外部ダイナミックブレーキ抵抗器を接続できます。制動距離を向上させるには、より抵抗の低いアルミニウム製パワーレジスターを使用することをお勧めします。

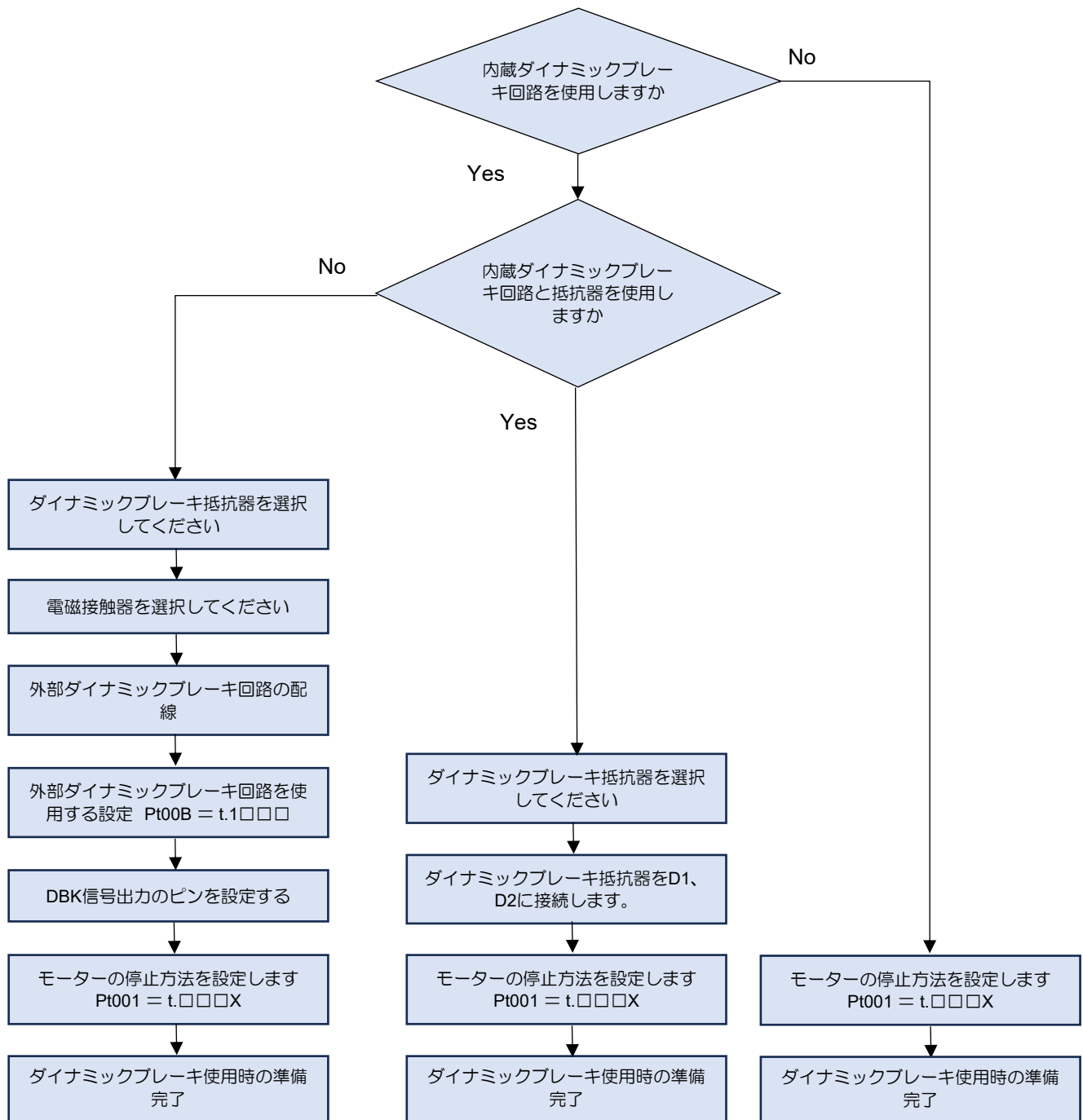


図 5.4.4.2.3

400V ドライバーの内蔵ダイナミックブレーキ回路と外付けダイナミックブレーキ抵抗器を接続するコネクタは CN2A です。外付けダイナミックブレーキ抵抗器の接続に使用する端子は以下の通りです。

表 5.4.4.2.2

端子記号	機能	説明
D1	ダイナミックブレーキ抵抗器への接続	400 V ドライバーに適しています。ダイナミック ブレーキを使用する必要がある場合は、D1 と D2 を使用して外部ダイナミックブレーキ抵抗器を接続してください。外部ダイナミック ブレーキ抵抗器アクセサリはオプションです。400 V ドライバーには内部ダイナミック ブレーキ抵抗器が装備されていません。D3 は使用できません。
D2	ダイナミックブレーキ抵抗器への接続	
D3	-	

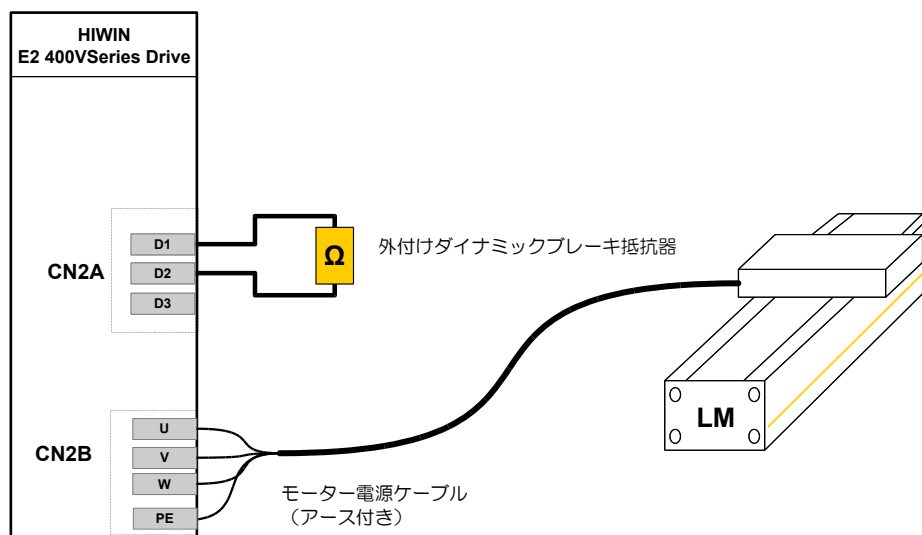


図 5.4.4.2.4 内蔵ダイナミックブレーキ回路と外付けダイナミックブレーキ抵抗器の使用

注：

外部ダイナミック ブレーキ抵抗器に許容される最小値は 10 オームです。

外部ダイナミック ブレーキ抵抗器は、Thunder ダイナミック ブレーキ抵抗器のカウント ウィザードによってカウントされる抵抗の 3 分の 1 であり、その電力はカウントされる抵抗の 3 倍です。

400 V ドライバーの外部ダイナミックブレーキ回路と外部ダイナミックブレーキ抵抗器の接続については、次の図を確認してください：

電源ケーブル

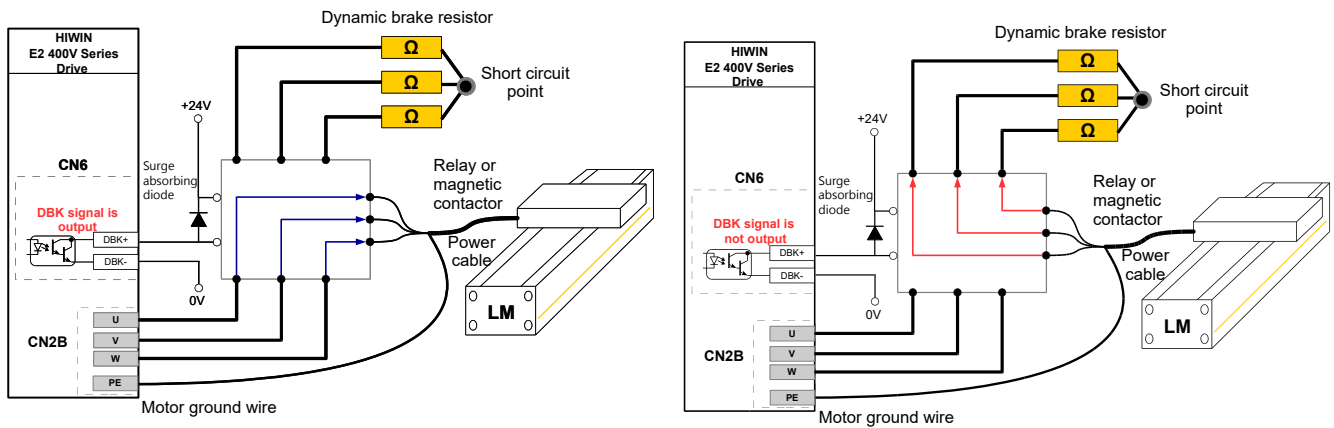


図 5.4.4.2.5 外部ダイナミックブレーキ回路と外部ダイナリレーまたは電磁接触器ミックブレーキ抵抗器の使用

注：

外部ダイナミック ブレーキ回路と外部ダイナミック ブレーキ抵抗器を使用する場合、ユーザーは Pt00B を設定する必要があります。表 5.4.4.2.1 を参照してください。

図 5.4.4.2.5 のダイナミック ブレーキ抵抗器の抵抗と電力は、Thunder ダイナミック ブレーキ抵抗器のカウントウィザードによってカウントされた値と同じです。

5.4.5 モーター温度センサーコネクタ（CN10）

モーターに熱センサーが含まれている場合、このコネクタに接続してモーターの過熱を検出できます。

表 5.4.5.1

端子記号	機能	説明
T+	熱センサー信号を検出	モーターの温度センサーに接続します
T-		

注：

- (1) 温度センサー信号には極性がありません。
- (2) エンコーダーケーブルに温度センサー信号が含まれている場合、CN11 の温度センサー信号ピンに入力として接続できます。

5.5 制御信号（CN6）

5.5.1 制御信号コネクタ

制御信号コネクタのピン定義を下表に示します。使用する制御モードや入出力信号に応じて配線してください。

注：

制御信号ケーブルの詳細については、16.3.2 項の表 16.1.5.1 を参照してください。

■ E2シリーズドライバー(CN6)-標準(ED2S)

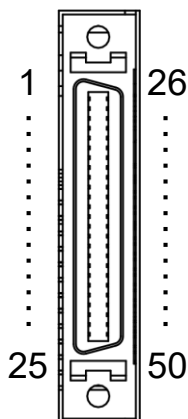


図5.5.1.1 CN6 - 標準 (ED2S)のピン定義

表5.5.1.1 CN6 - 標準 (ED2S)のピン定義

制御 モード	カテゴリ	ピン	信号	説明		
すべての 制御 モード	デジタル 入力	7	COM	デジタル信号入力の共通点 デジタル信号の配線はシンクまたはソースタイプである必要があります。		
		33	I1	初期 機能	S-ON	汎用入力信号 ユーザーは各制御モードでデフォルト設定を使用することも、入力機能を自分で設定することもできます。セクション 8.1.1 を参照してください。
		30	I2		P-CON	
		29	I3		P-OT	
		27	I4		N-OT	
		28	I5		ALM-RST	
		26	I6		P-CL	
		32	I7		N-CL	
		31	I8		HOM	
		9	I9		MAP	
		8	I10		FSTP	
	デジタル 出力	35	O1+	初期 機能	COIN	汎用出力信号 ユーザーは各制御モードでデフォルト設定を使用することも、出力機能を自分で設定することもできます。セクション 8.1.2 を参照してください。
		34	O1-		TGON	
		37	O2+			
		36	O2-		D-RDY	
		39	O3+			
		38	O3-		ALM	
		11	O4+			
		10	O4-		BK	
		40	O5+			
	アナログ 出力	42	AO1	アナログ出力 (+/-10 V) モーターのトルクを監視します。		
		43	AO2	アナログ出力 (+/-10 V) モーターの速度を監視します。		
		41	AOGND	アナログ信号の接地		
	エンコー ダー出力	21	A	エンコーダー出力の設定に従ってパルス信号（パルス種類：A/B相）を出力します。エンコーダー出力設定の詳細については、8.6 節を参照してください。		
		22	/A			
		48	B			
		49	/B			
		23	Z	1回転に1つのZ相信号を出力します		
		24	/Z	1回転に1つのZ相信号（シングルエンド信号）を出力します。		
		19	CZ	シグナルグランド		
		25	SG	シグナルグランド		
	特別な 用途	47	PT+	位置トリガー出力機能の配線については5.5.3項を参照してください。 Pt00E=t.□□□Xで位置トリガー出力機能を有効または無効にします。		
		46	PT-			
	接地	50	FG	フレームグランド		
	位置 モード	パルス 入力	1	PULH_CW	パルス指令入力 パルス指令入力の配線については5.2節を参照してください	
2			PULH_CC W			
3			CW+			
4			CW-			
5			CCW+			
6			CCW-			
13		SG	パルス信号グランド			
速度 モード	アナログ 入力	14	V_REF+	速度指令入力（入力電圧 +/-10 V） 速度指令の配線図はセクション5.5.2 を参照してください。		
		15	V_REF-			
トルク モード	アナログ 入力	16	T_REF+	トルク指令入力（入力電圧±10V） トルク指令の配線図はセクション5.5.2 を参照してください		
		17	T_REF-			

■ E2シリーズドライバーク(CN6)-フィールドバス(ED2F)

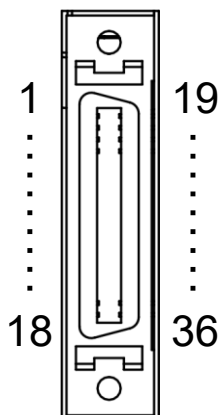


図5.5.1.2 CN6-フィールドバス(ED2F)のピン定義

表5.5.1.2 CN6-フィールドバス(ED2F)のピン定義

制御 モード	カテゴリ	ピン	信号	説明	
フィールドバスモデル	デジタル 入力	30	COM	デジタル信号入力の共通点 デジタル信号の配線はシンクまたはソースタイプである必要があります。	
		1	I1	初期 機能	S-ON
		2	I2		P-CON
		3	I3		P-OT
		4	I4		N-OT
		5	I5		ALM-RST
		6	I6		P-CL
		7	I7		N-CL
		8	I8		HOM
	デジタル 出力	11	O1+	初期 機能	COIN
		12	O1-		TGON
		13	O2+		D-RDY
		14	O2-		ALM
		15	O3+		BK
		16	O3-		
		17	O4+		
		18	O4-		
		19	O5+		
		20	O5-		
	エンコー ダーク出力	24	A	エンコーダーク出力の設定に従ってパルス信号（パルス種類：A/B相）を出力します。エンコーダーク出力設定の詳細については、8.6 節を参照してください。	
		25	/A		
		26	B		
		27	/B		
		28	Z		
		29	/Z	1回転に1つのZ相信号を出力します。	
	特別な 用途	9	PT+	位置トリガーク出力機能の配線については5.5.3項を参照してください。	
		10	PT-	Pt00E=t.□□□Xで位置トリガーク出力機能を有効または無効にします。	
	アナログ 入力	31	V_REF +	アナログ入力 (+/-10V)	
		32	V_REF-		
		33	T_REF +	アナログ入力 (+/-10V)	

制御 モード	カテゴリ	ピン	信号	説明
		34	T_REF-	
	アナログ 出力	21	AO1	アナログ出力 (+/-10 V) モーターのトルクを監視します。
		22	AO2	アナログ出力 (+/-10 V) モーターの速度を監視します。
		23	AOGND	アナログ信号のグランド
	グランド	35	SG	シグナルグランド
		36	FG	フレームグランド

5.5.2 制御モードの配線例

■ 位置モード（パルス指令はED2Sモデルのみ対応）

(1) 差動信号入力

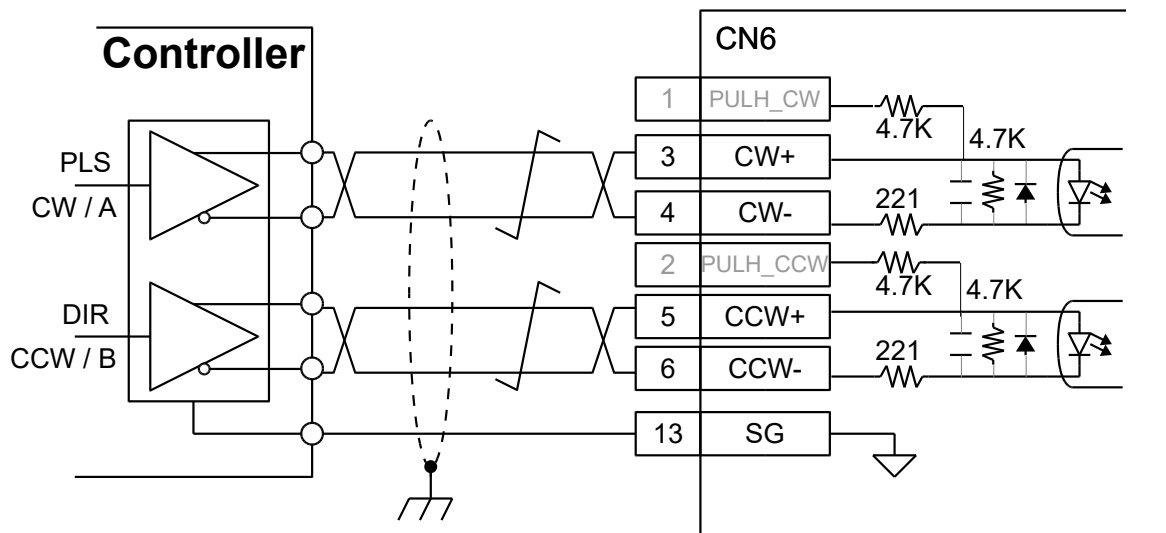


図 5.5.2.1

(2) 抵抗付きシングルエンド (NPN) インターフェース

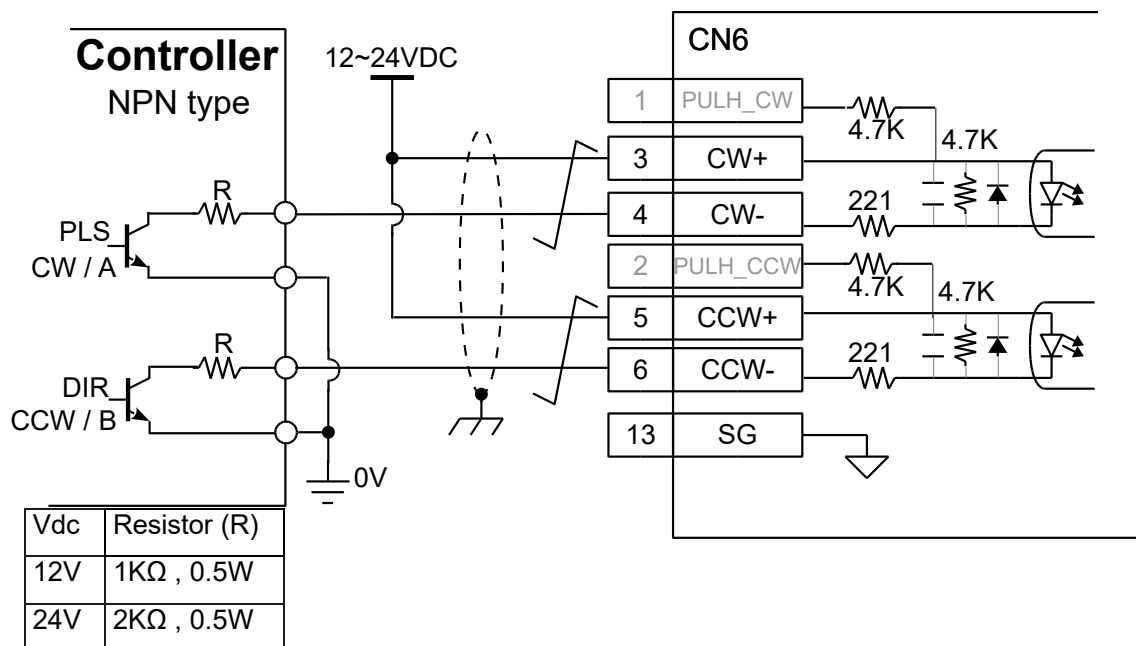


図 5.5.2.2

(3) 抵抗なしのシングルエンド (NPN) インターフェース

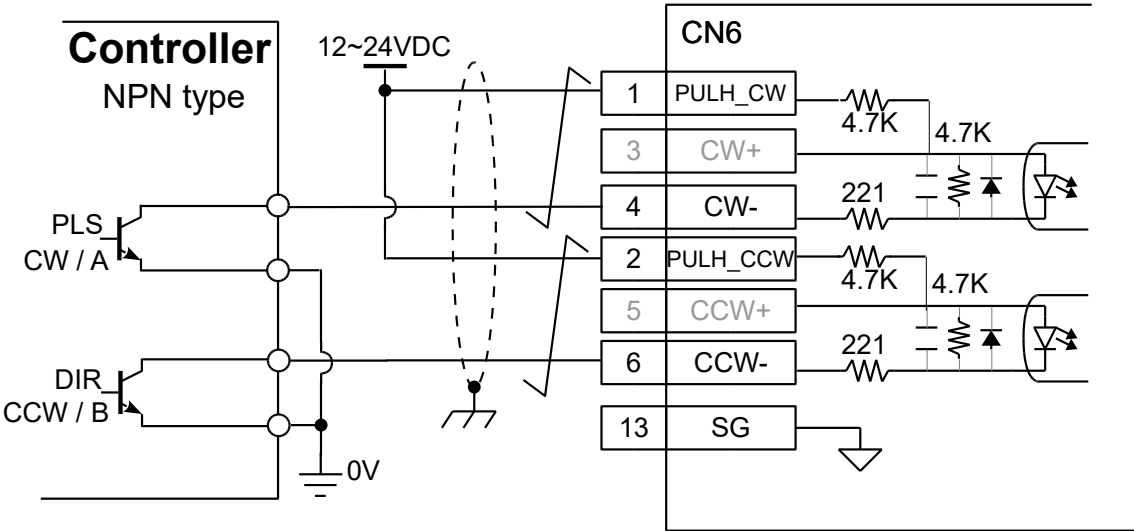


図 5.5.2.3

(4) 抵抗付きシングルエンド (PNP) インターフェース

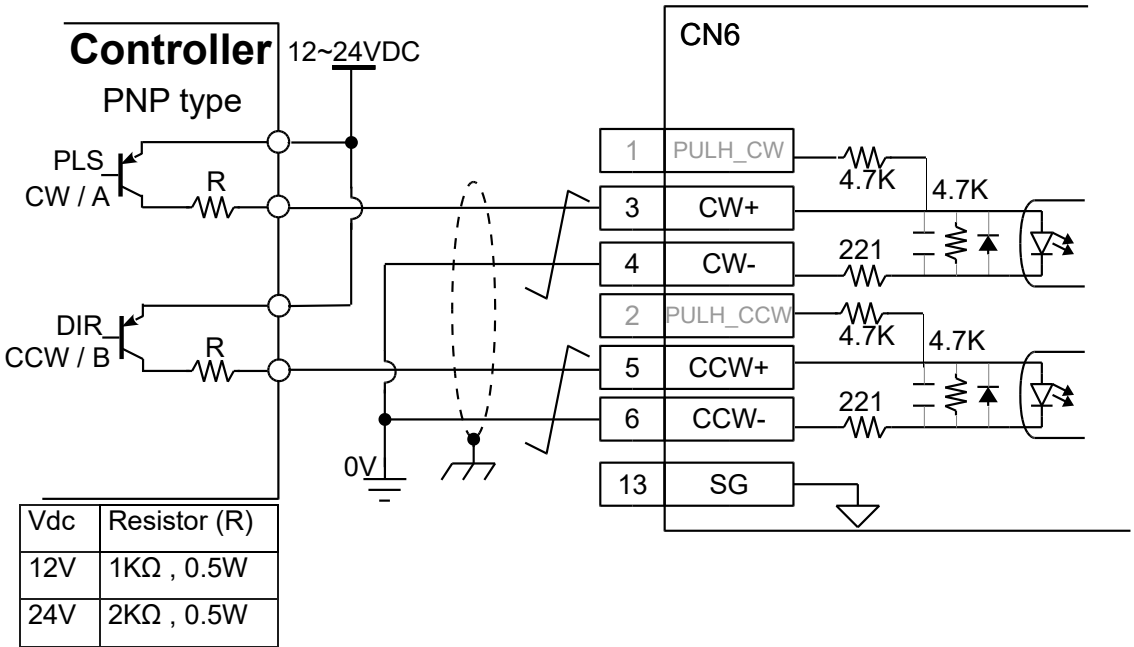


図 5.5.2.4

(5) 抵抗なしのシングルエンド (PNP) インターフェース

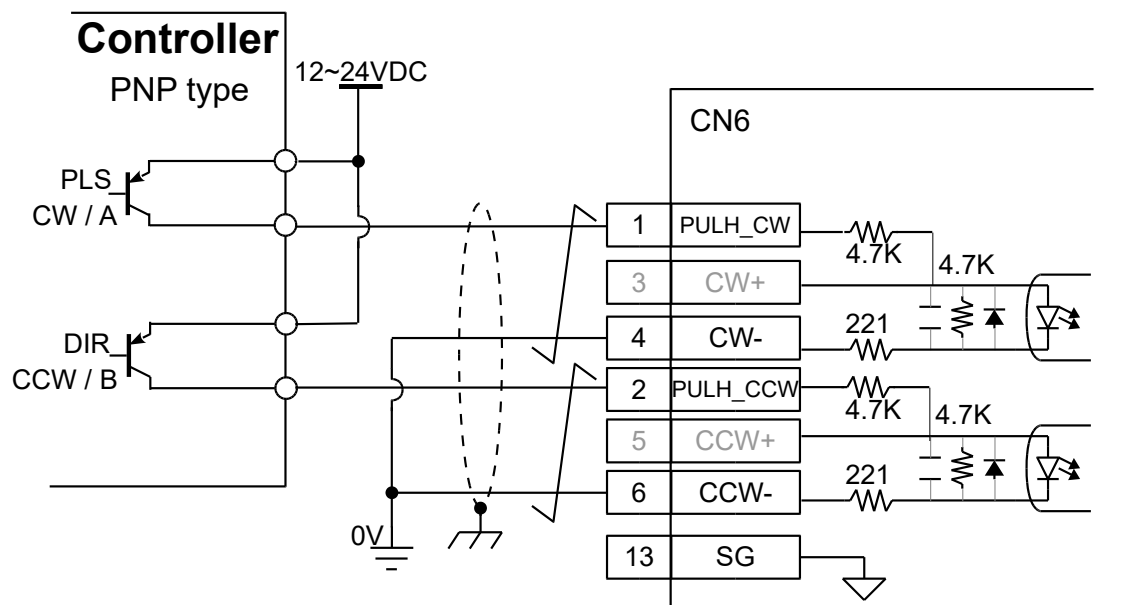


図 5.5.2.5

(6) 5V TTLインターフェース

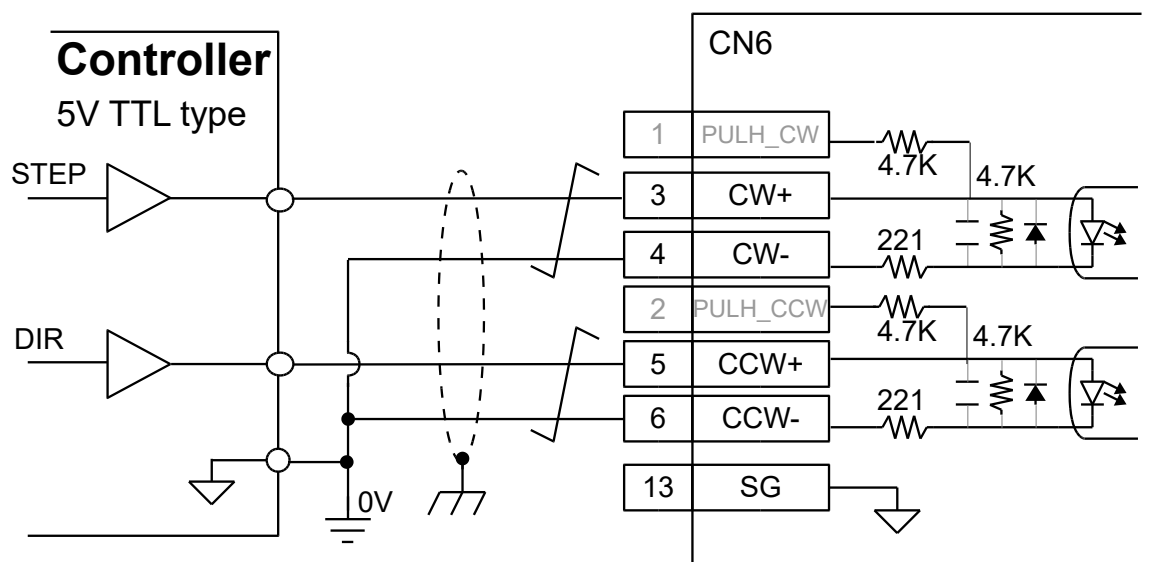


図 5.5.2.6

■ 速度モード (アナログコマンドは ED2S モデルのみサポートされます。)

モーターの速度はアナログ電圧 ($\pm 10\text{ V}$) によって制御されます。

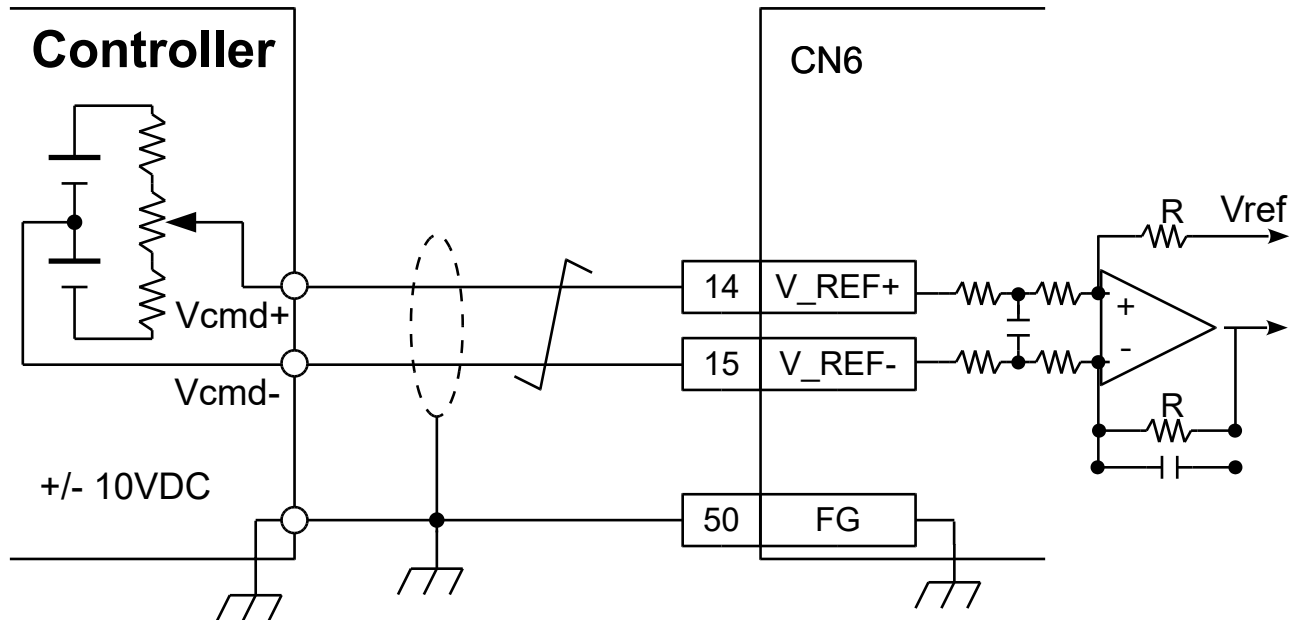


図 5.5.2.7

■ トルクモード (アナログコマンドはED2Sモデルのみ対応)

モーターのトルクまたは力はアナログ電圧 ($\pm 10\text{ V}$) によって制御されます。

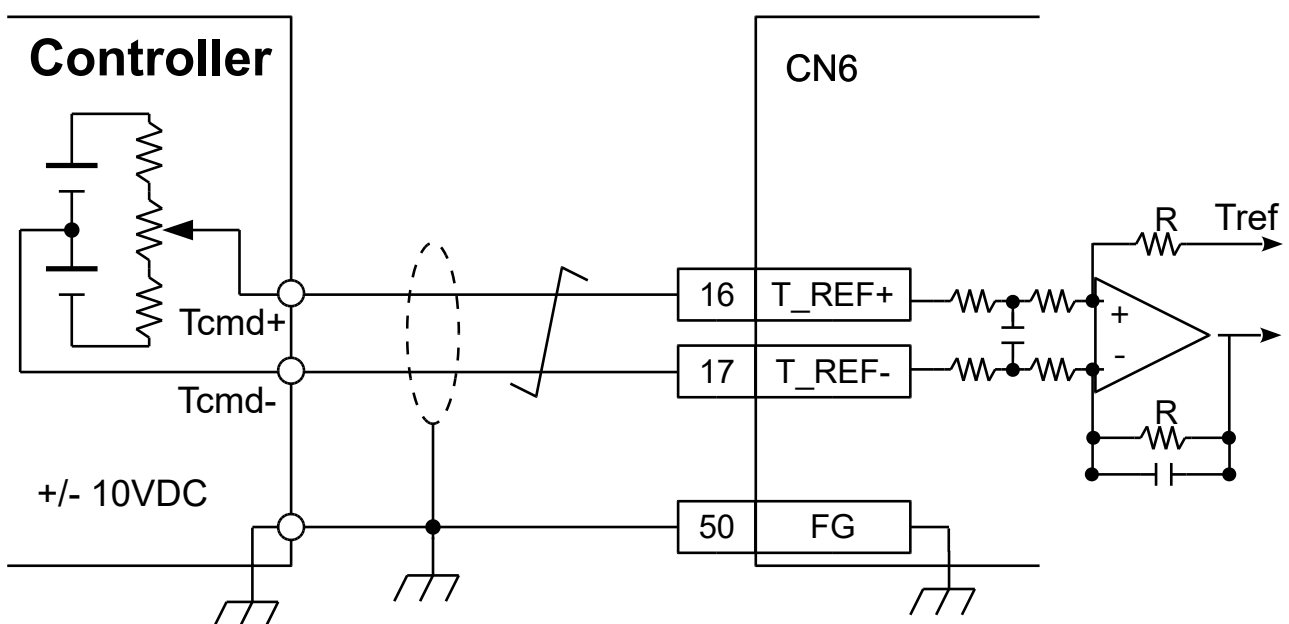


図 5.5.2.8

5.5.3 デジタル入力とデジタル出力の配線

標準ドライバー (ED2S) とフィールドバスドライバー (ED2F) のピン定義は異なります。セクション 5.5.1 を参照してください。

■ 標準ドライバーのデジタル入力の配線

デジタル入力信号はフォトカブラを介して入力されます。外部電源は 12 ~ 24 VDC です。配線はシンクタイプまたはソースタイプにすることができます。デジタル入力関数はユーザーが定義できます。

(1) デジタル入力（シンク）の配線（スイッチまたはトランジスタ）

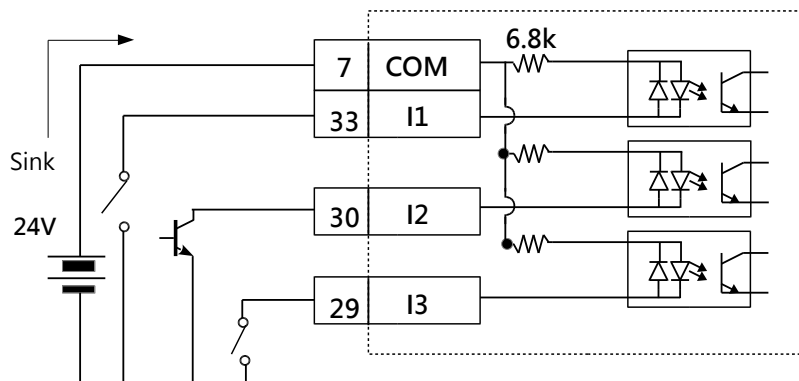


図 5.5.3.1

注：

フィールドバスドライバー(ED2F)のピン定義は上図と異なります。COM は CN6-30 にあります。I1 は CN6-1 にあります。I2 は CN6-2 にあります。I3 は CN6-3 にあります。

(2) デジタル入力（ソース）の配線（スイッチまたはトランジスタ）

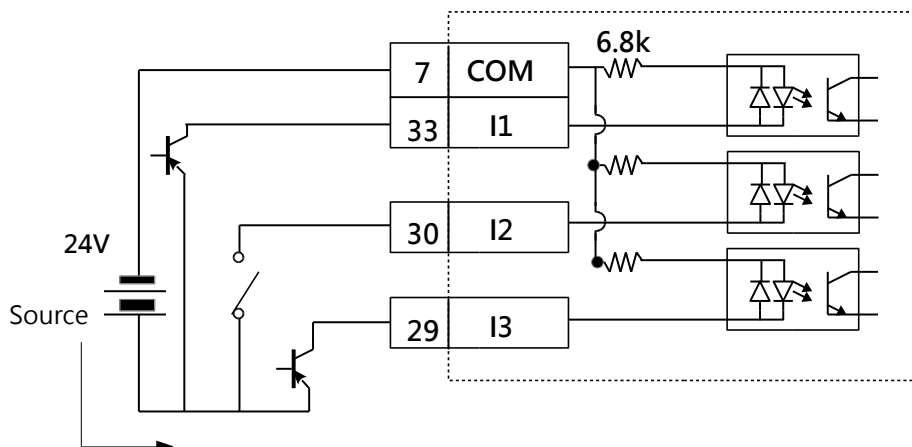


図 5.5.3.2

注：

フィールドバスドライバー(ED2F)のピン定義は上図と異なります。COM は CN6-30 にあります。I1 は CN6-1 にあります。I2 は CN6-2 にあります。I3 は CN6-3 にあります。

- (3) HE00EKDDN□00 デジタル光スケールケーブルは、P リミットと Q リミットの線図をサポートします。

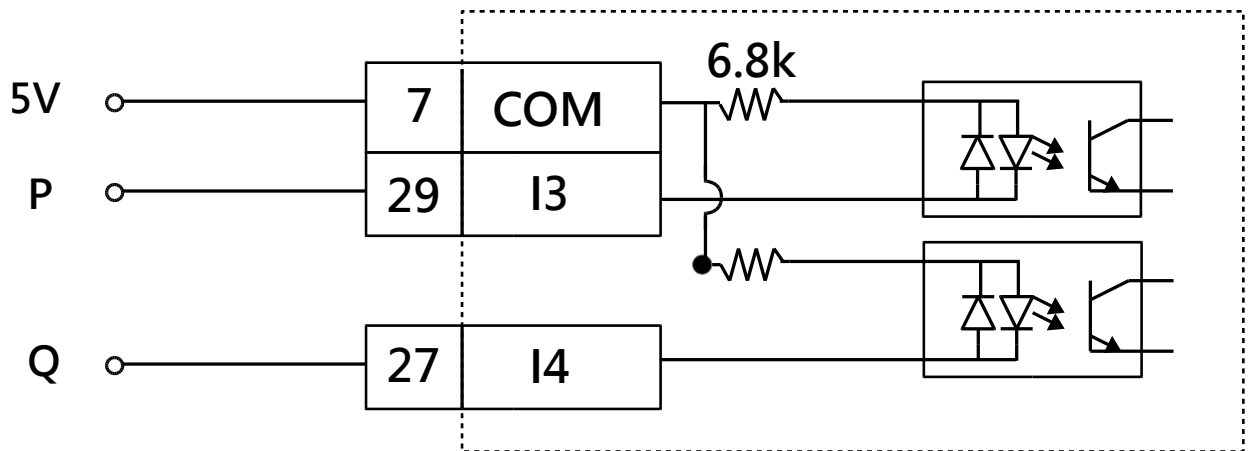


図 5.5.3.3

■ 標準ドライバーのデジタル出力の配線

デジタル出力信号はフォトカブラを介して出力されます。外部電源は 24 VDC を超えてはなりません。デジタル出力は独立したオープンコレクタ出力です。最大許容電流は100mAです。デジタル出力関数はユーザー定義可能です。現在、デジタル出力の配線はソース タイプをサポートしていません。

- (1) デジタル出力（シンク）の配線（リレーまたはフォトカブラ）

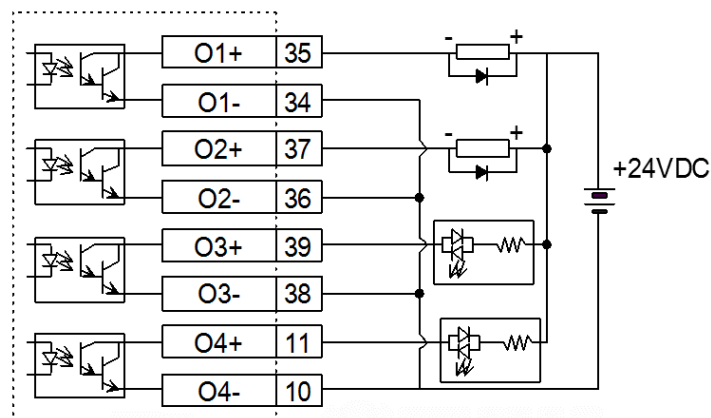


図 5.5.3.4

注：

- (1) フィールドバスドライバー(ED2F)のピン定義が異なります。O1+/O1- は CN6-11/12 にあります。O2+/O2- は CN6-13/14 にあります。O3+/O3- は CN6-15/16 にあります。O4+/O4- は CN6-17/18 にあります。
- (2) BK 信号のデフォルトのデジタル出力は O5 です。セクション 5.4.4 を参照してください。

- (3) デジタル出力の焼損を防ぐため、サージ吸収ダイオードを内蔵したリレーを使用するか、お客様自身でサージ吸収ダイオードを追加してください。

■ 標準ドライバーのアナログ出力の配線

アナログ出力は、モータートルク (AO1) とモーター速度 (AO2) を監視するために使用されます。電圧範囲は+-10Vです。

(1) アナログ出力の配線

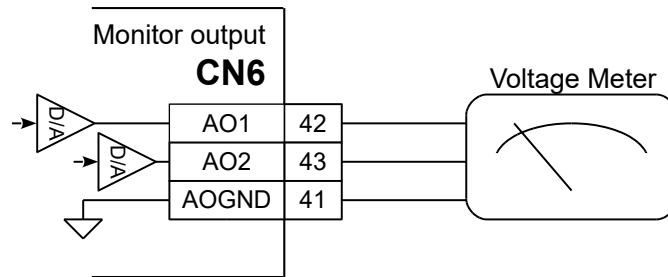


図 5.5.3.5

注：

フィールドバスドライバー(ED2F)のピン定義は上図と異なります。AO1 は CN6-21 にあります。AO2 は CN6-22 にあります。AOGNDはCN6-23にあります。

■ 標準ドライバーの位置トリガー出力（PT）信号

Pt00E=t.□□□Xにより位置トリガー出力機能の有効/無効を設定します。

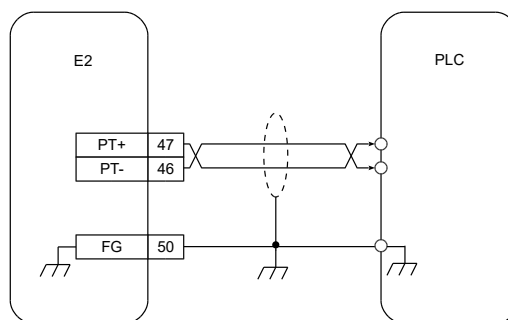


図 5.5.3.6

注：

フィールドバスドライバー(ED2F)のピン定義は上図と異なります。PT+ は CN6-9 にあります。PT- は CN6-10 にあります。FGはCN6-36にあります。

5.6 STO コネクター(CN4)

5.6.1 STO コネクターのピン定義

STO セーフティ機能の詳細については、第 12 章を参照してください。STO セーフティ機能を使用する前に、ピンの定義に注意してください。STO 安全機能を使用しない場合は、ドライバ－に付属の安全ジャンパコネクターを CN4 に差し込んでください。接続されていない場合、ドライバ－はモーターに電流を出力しません。

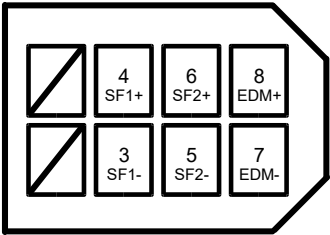


図 5.6.1.1

表 5.6.1.1

ピン	信号	説明
1	予約	使用していません
2		
3	SF1-	SF1信号とSF2信号は2つの独立した回路を介して入力されます。SF1、SF2信号が入力されないと、ドライバ－内部の電源モジュールがシャットダウンし、出力電流が遮断されます。
4	SF1+	
5	SF2-	
6	SF2+	
7	EDM-	安全機能が正常かどうかを監視します。
8	EDM+	
シールド	FG	フレームグランド

5.6.2 STO セーフティ機能の配線

配線前に安全装置用コネクター（HIWIN 部品番号：051500400404）または STO 信号伝送ケーブル（HIWIN 部品番号：HE00EJ6DH00）があることを確認してください。コネクターの仕様については 16 章を参照してください。

■ STO セーフティ機能の配線

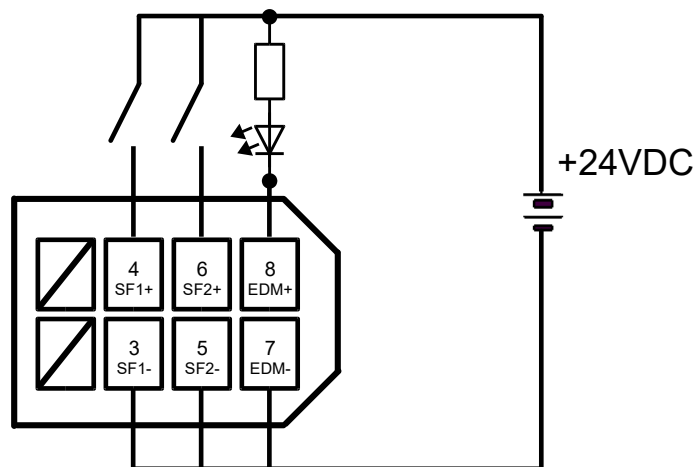


図 5.6.2.1

■ STO セーフティ機能の配線例

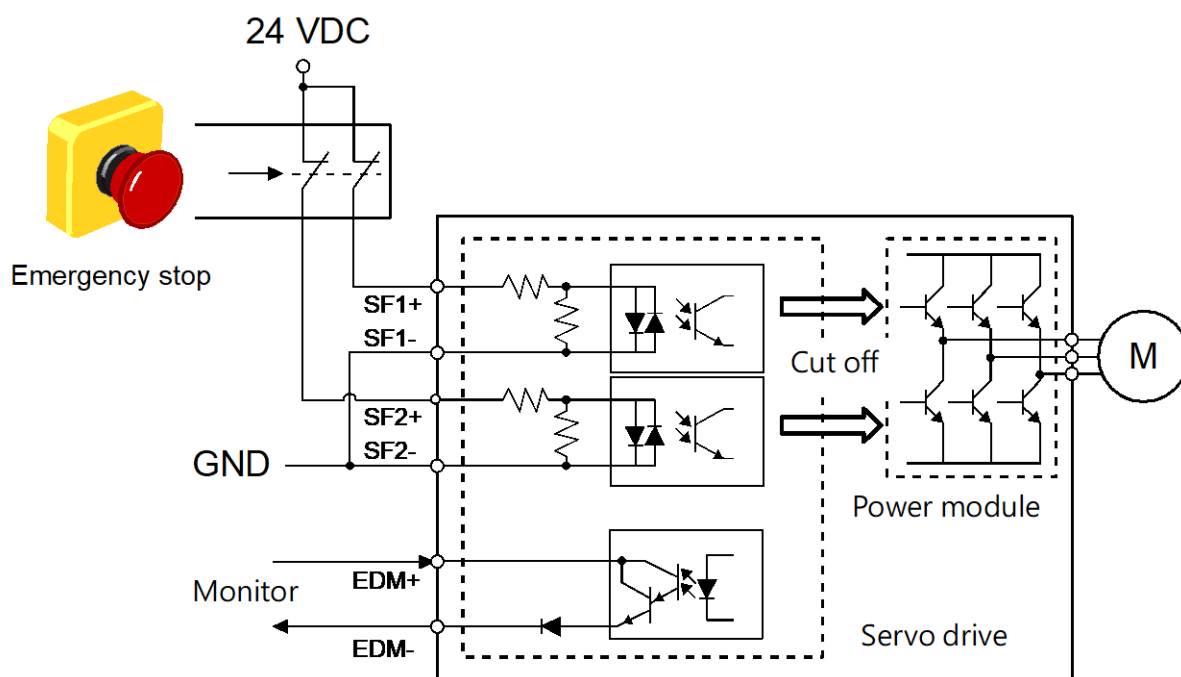


図 5.6.2.2

5.7 その他のコネクタ

5.7.1 パソコン通信用コネクタ（CN3）

ミニ USB ケーブルを使用して CN3 で PC に接続し、Thunder 経由でモニター、試運転、パラメーター設定を行うことができます。

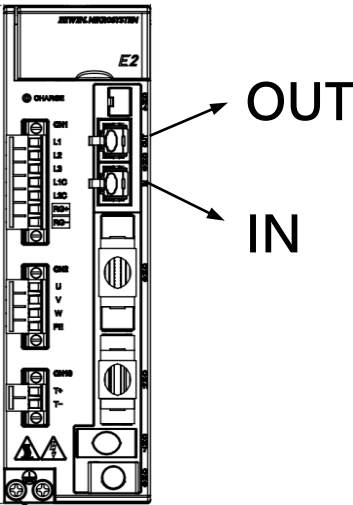
5.7.2 フィールドバス通信用コネクタ（CN9）

フィールドバスドライバー (ED2F) を使用する場合は、金属シールドされた RJ-45 コネクタとイーサネット通信ケーブルを介して CN9 に接続します。通信ケーブルは CAT-5 以上である必要があります。

注：

- (1) 実際のアプリケーション要件に基づいてフィールドバスの耐干渉性を向上させるには、5.1.5 項を参照してください。
- (2) MECHATROLINK-III 通信の場合、ED2 CK5 アクセサリキットが標準付属品です。また、RJ-45 コネクタ（FA）、CAT5e STP 通信ケーブル（ユーザー作成可能）、または MECHATROLINK 協会推奨のケーブルを使用してください。
- (3) EtherCAT、MECHATROLINK-III、PROFINET などのフィールドバスドライバーに適用可能なフィールドバス通信ケーブルについては、16.1.7 項を参照してください。

CN9 には OUT ポートと IN ポートの 2 つの通信ポートがあります。OUT ポートと IN ポートについては、以下を参照してください。



OUT	他のドライバーまたは他のスレーブの IN ポートに接続します。ドライバーが最後のステーションの場合は、このポートに接続しないでください。
IN	コントローラー、他のドライバーまたは他のスレーブの OUT ポートに接続します。

図 5.7.2.1

以下の図は、HIWIN フィールドバスモーションコントローラー (HIMC) と ED2F-H3 ドライバーの接続例を示しています。

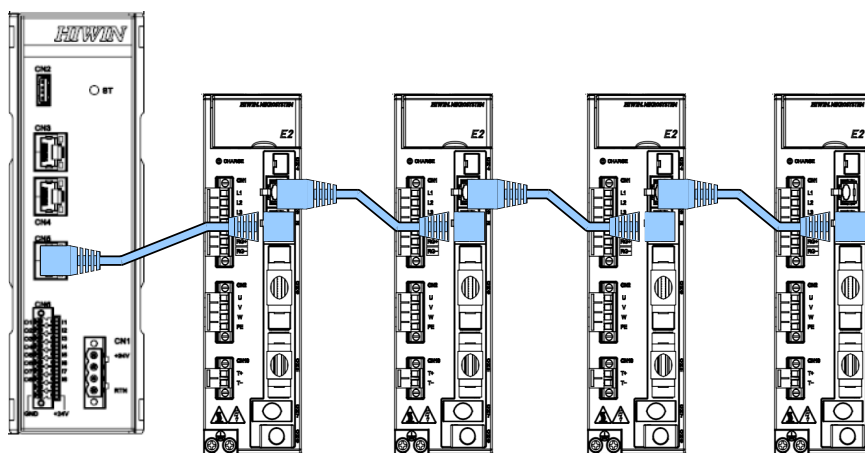


图 5.7.2.2

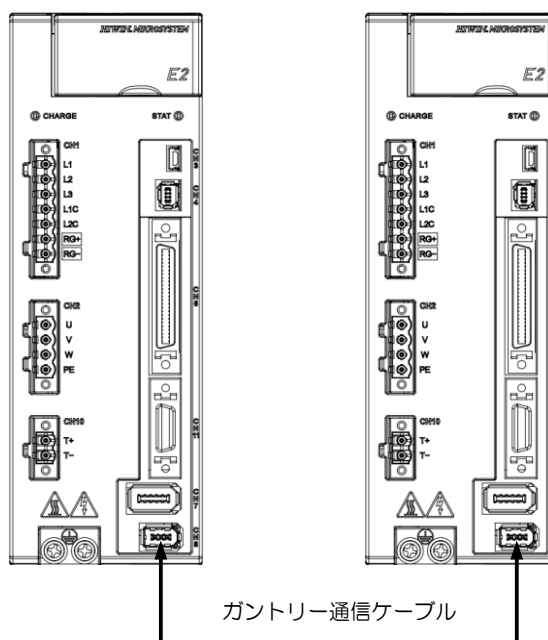
5.7.3 ガントリー通信用コネクタ (CN8)

CN8はガントリー機能を持つドライバーを2台接続するための端子です。ケーブル長は0.5m未満にしてください。

表 5.7.3.1

端子記号	コネクタ	説明
CN8	ガントリー通信用コネクタ	ガントリー機能を持つドライバーを2台接続します。

E2 Drive 1 (CN8)	Function	E2 Drive 2 (CN8)
1	Gantry_Tx-	3
2	Gantry_Tx+	4
3	Gantry_Rx-	1
4	Gantry_Rx+	2
5	Gantry_Sync-	5
6	Gantry_Sync+	6
Case	Shield	Case



注: ガントリー通信ケーブルについては、HIWIN にお問い合わせください。

6. 運用前の基本機能設定

6.1 パラメーター	6-3
6.1.1 パラメーターの定義	6-3
6.1.2 パラメーターリスト	6-4
6.1.3 パラメーターの設定	6-6
6.1.4 パラメーターの初期化	6-6
6.2 制御モード	6-8
6.3 主回路電源の設定	6-9
6.3.1 入力電源の設定	6-9
6.3.2 瞬停時の動作	6-10
6.3.3 SEMI F47の機能	6-12
6.4 モーターの自動識別	6-15
6.5 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能と設定	6-15
6.5.1 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能	6-15
6.5.2 S-ON信号を常時ONにする設定	6-15
6.5.3 S-ON信号入力とモーターイネーブルの時間関係	6-16
6.6 モーターの移動方向の設定	6-17
6.7 オーバートラベル機能	6-19
6.7.1 オーバートラベル信号	6-20
6.7.2 オーバートラベル機能の有効化/無効化	6-20
6.7.3 オーバートラベル時のモーター停止方法	6-21
6.7.4 オーバートラベル警告	6-22
6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択	6-23
6.8 ブレーキ	6-25
6.8.1 ブレーキ操作シーケンス	6-26
6.8.2 ブレーキ制御出力(BK)信号	6-26
6.8.3 モーター停止時のBK信号の出力タイミング	6-27
6.8.4 モーター動作時のBK信号の出力タイミング	6-28
6.9 サーボオフおよびアラーム時のモーター停止方法	6-30
6.9.1 サーボオフ時のモーター停止方法	6-31
6.9.2 アラーム時のモーター停止方法	6-31
6.10 モーターの過負荷に対する保護	6-33
6.10.1 過負荷警報 (AL.910) の検出タイミング	6-34
6.10.2 連続過負荷アラーム (AL.720) の検出タイミング	6-34
6.10.3 瞬時過負荷の検出タイミング(AL.710)	6-35
6.10.4 過負荷警告I2Tの検出方法(AL.924)	6-36
6.11 電子ギア比	6-37
6.11.1 電子ギア比の概要	6-37
6.11.2 電子ギア比の設定	6-38
6.12 エンコーダーの設定	6-40
6.12.1 初期化時の注意事項	6-41
6.12.2 ツール	6-41
6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定	6-42
6.12.4 絶対的位置を失うリスク	6-43
6.12.5 エンコーダー遅延時間	6-44
HIWIN MIKROSYSTEM CORP.	6-1

6.13 回生抵抗の設定	6-45
6.14 過熱保護の設定と配線	6-46

6.1 パラメーター

このセクションでは、パラメーターの定義、パラメーターのリスト、およびパラメーターの設定について説明します。

6.1.1 パラメーターの定義

E2 シリーズドライバのパラメーターは 2つのカテゴリに分類されます。

表 6.1.1.1

カテゴリ	説明
設定パラメーター	基本設定用パラメーター
チューニングパラメーター	サーボチューニング用パラメーター

セットアップパラメーターおよびチューニングパラメーターの設定方法については、以下を参照してください。

■ セットアップパラメーターの設定

セットアップパラメーターはドライバパネルまたはThunderから設定できます。

注

- Thunder 経由でセットアップパラメーターを設定することをお勧めします。ユーザーは、Thunder の設定ウィザードの指示に従って、制御モード、I/O 信号、および試運転用のパラメーターを設定できます。Thunder の構成ウィザードを図 6.1.1.1 に示します。



Configuration Wizard

Power Setup

Power : 3-phase 220 Vac

Motor Setup

Motor type : AC servo
Motor model : FRMS4B2X3

Encoder Setup

Encoder type : Serial
Resolution : 23 bits
Full-closed loop
Encoder type : Digital
Resolution : 1,000 nm/cnt

Control Mode Setup

Mode1 : Position mode
Mode2 : N/A

Command Input Setup

E-gear numerator(Pt20E) : 65536
E-gear denominator(Pt210) : 15625
Position command (ratio) : 4.194

Emulated Encoder Output Setup

Output resolution : 8,192 counts/rev

I/O configuration

Input function : Default settings

Send to drive

AC power input (Pt00B.Z) : 3-phase
AC power input (Pt00C.1) : 220 Vac

図6.1.1.1 Thunderの構成ウィザード

■ チューニングパラメーターの設定

ユーザーがチューニングパラメーターを個別に設定する必要はありません。応答性能を向上させるために、Thunder が提供するチューニング機能を使用してチューニングパラメーターを調整できます。詳細については、第 6 章を参照してください。

6.1.2 パラメーターリスト

パラメーターの設定方法には2種類あります。1つは値を入力する方法 (表 6.1.2.1)、もう 1つは機能を選択する方法 (表 6.1.2.2) です。

■ 値の入力が必要なパラメーター

表 6.1.2.1

パラメーター	Pt212	範囲	64~1073741824	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
デフォルト	8192	効力	電源投入後	単位	パルス信号のエッジ
説明					
1回転あたりの出力パルス数を設定します					

- (1) パラメーター：パラメーター番号
- (2) デフォルト：初期値
- (3) 説明：機能の説明
- (4) 範囲：設定範囲
- (5) 効力：設定が有効になるタイミング
- (6) 制御モード：パラメーターがどのモードで有効になるか（制御モード：速度モード、位置モード、トルクモード、内部位置モード、内部速度モード）
- (7) 単位：パラメーターの最小単位

■ 機能選択に必要なパラメーター

表 6.1.2.2

パラメーター	Pt000	範囲	0~E	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード																																				
デフォルト	t.□□1□	効力	電源投入後	単位	-																																				
説明																																									
制御モードを設定します。E2 シリーズドライバには、位置モード、速度モード、トルクモード、内部位置モード、内部速度モード、デュアルモードがあります。 Pt000 = t.□□X□																																									
<table><tr><th>値</th><th>制御モード</th><th>値</th><th>制御モード</th></tr><tr><td>0</td><td>速度モード</td><td>8</td><td>位置モード ↔トルクモード</td></tr><tr><td>1</td><td>位置モード</td><td>9</td><td>トルクモード ↔速度モード</td></tr><tr><td>2</td><td>トルクモード</td><td>A</td><td>内部位置モード</td></tr><tr><td>3</td><td>内部速度モード</td><td>B</td><td>内部位置モード ↔位置モード</td></tr><tr><td>4</td><td>内部速度モード ↔ 位置モード</td><td>C</td><td>内部位置モード ↔速度モード</td></tr><tr><td>5</td><td>内部速度モード ↔ 速度モード</td><td>D</td><td>内部位置モード ↔トルクモード</td></tr><tr><td>6</td><td>内部速度モード ↔トルクモード</td><td>E</td><td>内部速度モード ↔内部位置モード</td></tr><tr><td>7</td><td>位置モード ↔速度モード</td><td></td><td></td></tr></table>						値	制御モード	値	制御モード	0	速度モード	8	位置モード ↔トルクモード	1	位置モード	9	トルクモード ↔速度モード	2	トルクモード	A	内部位置モード	3	内部速度モード	B	内部位置モード ↔位置モード	4	内部速度モード ↔ 位置モード	C	内部位置モード ↔速度モード	5	内部速度モード ↔ 速度モード	D	内部位置モード ↔トルクモード	6	内部速度モード ↔トルクモード	E	内部速度モード ↔内部位置モード	7	位置モード ↔速度モード		
値	制御モード	値	制御モード																																						
0	速度モード	8	位置モード ↔トルクモード																																						
1	位置モード	9	トルクモード ↔速度モード																																						
2	トルクモード	A	内部位置モード																																						
3	内部速度モード	B	内部位置モード ↔位置モード																																						
4	内部速度モード ↔ 位置モード	C	内部位置モード ↔速度モード																																						
5	内部速度モード ↔ 速度モード	D	内部位置モード ↔トルクモード																																						
6	内部速度モード ↔トルクモード	E	内部速度モード ↔内部位置モード																																						
7	位置モード ↔速度モード																																								

注：

- (1) t.□□□□ は、ユーザーがこのパラメーターの機能を選択する必要があることを意味します。□内の設定値は16進数です。
- (2) Pt000 = t.□□X□ は、X の値を設定する必要があることを意味します。たとえば、制御モードを内部速度モードに変更したい場合は、Pt000 を t.□□3□ に設定する必要があります。

6.1.3 パラメーターの設定

パラメーターは、Thunder のパラメーターリストまたはドライバーパネルから設定できます。

■ Thunderのパラメーターリストからパラメーターを設定

Parameters Setup :

Diff	Pt0XX	Pt1XX	Pt2XX	Pt3XX	Pt4XX	Pt5XX	Pt6XX	Pt7XX	Others	
☐	Parameter Name	Default Value	Modified Value	Unit	Description					
☐	Pt100 (I)	400	400	0.1 Hz	[Velocity loop gain]					
☐	Pt101 (I)	2000	2000	0.01 ms	[Velocity loop integral time constant]					
☐	Pt102 (I)	400	400	0.1/s	[Position loop gain]					
☐	Pt103 (I)	100	100	1%	[Moment of inertia ratio]					
☐	Pt104 (I)	400	400	0.1 Hz	[Second velocity loop gain]					
☐	Pt105 (I)	2000	2000	0.01 ms	[Second velocity loop integral time constant]					
☐	Pt106 (I)	400	400	0.1/s	[Second position loop gain]					
☐	Pt109 (I)	0	0	1%	[Feedforward]					
☐	Pt10A (I)	0	0	0.01 ms	[Feedforward filter time constant]					
☐	Pt10B (I)	0x0000	0x0000	--	[Gain application selection]					
☐	Pt10C (I)	200	200	1% rated torque/force	[Torque/force command for mode switching(P/PI mode)]					
☐	Pt10D (I)	0	0	1 rpm	[Velocity command for mode switching(P/PI mode)]					
☐	Pt10E (I)	0	0	1 rpm/s	[Acceleration command for mode switching(P/PI mode)]					
☐	Pt10F (I)	0	0	1 control unit	[Position deviation for mode switching (P/PI mode)]					
☐	Pt110 (I)	0	0	1%	[Second feedforward]					
☐	Pt11F (I)	1	1	0.1 ms	[Position integral time constant]					
☐	Pt114 (I)	20	20	1%	[Position proportional gain]					

図6.1.3.1 Thunderのパラメーターリスト

■ ドライバーパネル経由でパラメーターを設定

セクション 14.2 を参照してください。

6.1.4 パラメーターの初期化

パラメーター初期化機能またはドライバーパネルによりパラメーターを工場出荷時の状態に設定できます。

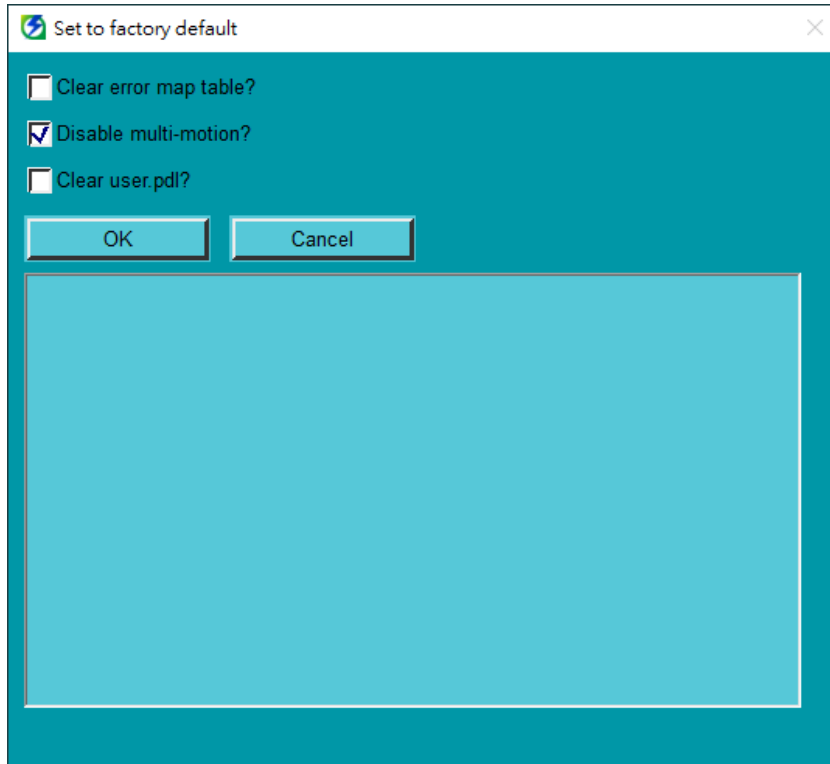
注

- パラメーター初期化機能を実行すると、パラメーターの設定はすべてクリアされます。その後、サーボドライブは自動的にオフになり、再びオンになります。また、パラメーターは工場出荷時のデフォルトに設定されています。

■ パラメーター初期化実行前

- (1) サーボオフ状態であること。
- (2) 後で元のパラメーター設定を使用したい場合は、必ずバックアップを作成してください。

■ パラメーター初期化関数の実行方法



Step 1:

Thunderのメニューバーで Tools をクリックします。Set drive to factory default. を選択します。Set drive to factory default ウィンドウが表示されます。

Step 2:

OK ボタンをクリックしてパラメーター設定をクリアします。Clear error map table? のチェックボックスがオンになっている場合は？ Clear user.pdl? にチェックを入れると、エラーマップテーブルとuser.pdlが同時にクリアされます。

Step 3:

パラメーター設定をクリアするとドライバーは自動的にオフになり、再度オンになります

図6.1.4.1 ドライバーを工場出荷時のデフォルトに設定

- ドライバーパネルからパラメーターの初期化を実行
セクション 14.4.5 を参照してください。

6.2 制御モード

E2シリーズドライバは、速度モード、位置モード、トルクモード、内部速度モード、内部位置モードをサポートします。制御モードはPt000 = t.□□X□ で設定します。

表 6.2.1

制御モードの選択			
Pt000 = t.□□X□	制御モード	説明	参照
t.□□0□	速度モード	アナログ電圧は、モーターの速度を制御するための速度指令として使用されます。この制御モードは次の場合に適しています。 (1) 速度制御 (2) コントローラーはドライバから受け取ったエンコーダーパルス出力を使用して位置ループを制御します。	セクション8.3を参照
t.□□1□ (初期値)	位置モード	コントローラーからドライバにパルス指令が入力されます。モーターの位置はパルス数によって決まります。モーターの速度は入力パルスの周波数によって決まります。位置決め制御が必要な用途に適した制御モードです。	セクション8.4を参照
t.□□2□	トルクモード	アナログ電圧をトルク指令として使用し、モーターのトルクを制御します。この制御モードは次の場合に適しています。 (1) トルク制御（プレス） (2) コントローラーは、ドライバから受信したエンコーダーパルス出力を使用して、位置および速度ループを制御します。	セクション8.5を参照
t.□□3□	内部速度モード	パラメーターを使用して、ドライバ内の3つの内部速度設定を設定します。デジタル入力信号を使用して速度設定を切り替えます。この制御モードでは外部アナログコマンドは必要ありません。	セクション8.8を参照
t.□□4□	内部速度モード ↔位置モード	デュアルモードは、内部速度モードと他の制御モードを組み合わせたものです。ユーザーは用途に応じて2つの制御モードを切り替えることができます。	セクション8.9を参照
t.□□5□	内部速度モード ↔速度モード		
t.□□6□	内部速度モード ↔トルクモード		
t.□□7□	位置モード ↔速度モード	デュアルモードは、位置モード、速度モード、トルクモードの任意の2つのモードを組み合わせたものです。ユーザーは用途に応じて2つの制御モードを切り替えることができます。	セクション8.9を参照
t.□□8□	位置モード ↔トルクモード		
t.□□9□	トルクモード ↔速度モード		
t.□□A□	内部位置モード	動作手順はドライバ内部に設定されています。デジタル入力信号により位置制御を行います。この制御モードでは外部パルス指令は必要ありません。	セクション8.7を参照
t.□□B□	内部位置モード ↔位置モード	デュアルモードは、内部位置モードと他の制御モードを組み合わせたものです。ユーザーは用途に応じて2つの制御モードを切り替えることができます。	セクション8.9を参照
t.□□C□	内部位置モード ↔速度モード		

t.□□D□	内部位置モード ↔トルクモード		
t.□□E□	内部速度モード ↔内部位置モード		

6.3 主回路電源の設定

E2 シリーズドライバークーザークの主回路電源は単相または三相が可能です。関連情報は以下の通りです。

6.3.1 入力電源の設定

■ 単相/三相 AC 入力電源

ユーザーは、Pt00B = t.□X□□ を設定して、ドライバークに使用する電源（単相 AC 110 V / 220 V、三相 AC 220 V、または三相 AC 400 V）を指定する必要があります。入力電源が設定と異なる場合は、アラームが発生します。

表 6.3.1.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00B	t.□0□□	三相 AC 入力電源を使用します。	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□ (初期値)	単相 AC 入力電源または三相 AC 入力電源を使用します。		

■ DC 入力電源

DC 入力電源を使用する場合、ユーザーはまず Pt001 = t.□1□□に設定し、仕様（48～96 V DC 電源入力または 96～120 V DC 電源入力）に基づいて Pt00C = t. □□□X に設定する必要があります。

表 6.3.1.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt001	t.□0□□ (初期値)	AC 電源入力を使用する	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	DC 電源入力を使用する		

表 6.3.1.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00C	t.□□□0	DC48～96 V を使用する	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	DC96～120 V を使用する		

- 注
- 単相交流電源入力時にPt00Bをt.□0□□に設定すると、AL.F10（電源ケーブル欠相）が発生します。
 - モーターの性能は入力電源（単相AC110V/220V、三相AC220V、三相AC400V）によって異なります。モーターの仕様に応じて適切な入力電源を選択してください。
 - DC入力電源を使用する場合、パラメーターPt00B = t.□X□□は影響しません。DC電源には位相シーケンスがないため、電源位相損失の検出機能はありません。

電源配線については、セクション 5.3 を参照してください。

6.3.2 瞬停時の動作

Pt509(瞬停保持時間)を設定することにより、主回路サーボ駆動電源が瞬間的に遮断された場合でも、このパラメーターで設定した時間に従ってモーターに電源を供給(サーボオン)することができます。

表 6.3.2.1

パラメーター	Pt509	範囲	20~50000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 ms
説明					
瞬停保持時間					

主電源瞬断時間が Pt509 の設定値より短い場合は、モーターに電力を供給し続けます。一方、Pt509 の設定値より長い場合は、モーターへの電力供給が停止されます。主回路電源が再投入されると再開します。

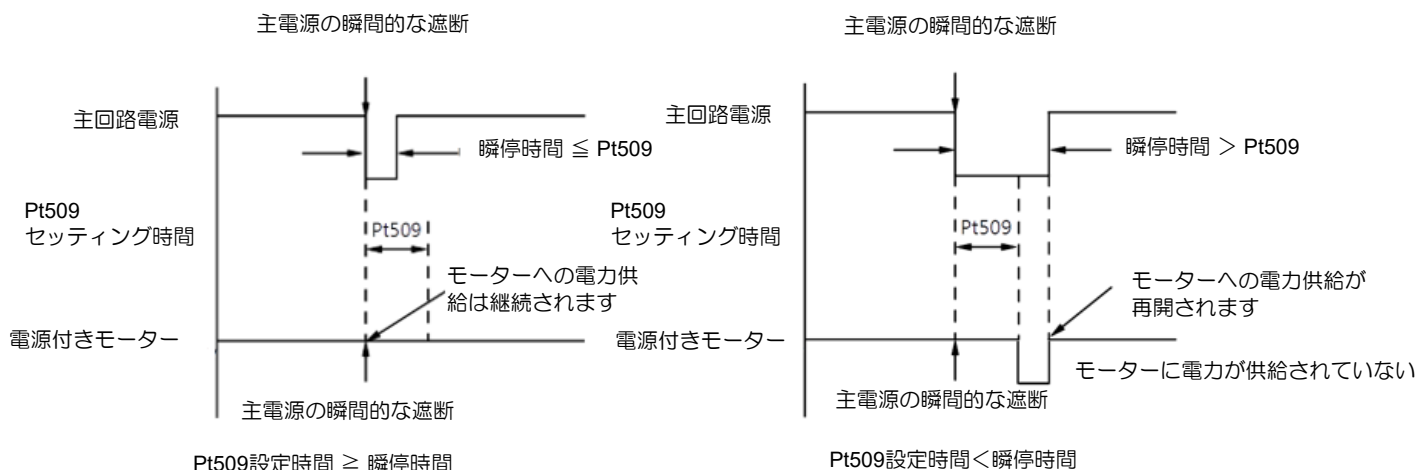


図 6.3.2.1

注：

- (1) 瞬停時間が Pt509 の設定値より長い場合、ドライバの D-RDY 信号が OFF となり、サーボ OFF になります。
- (2) 制御電源および主回路電源に停電保護装置がない場合の 1000ms 以上の停電に対応できる機能です。
- (3) 制御電源に電力が供給されていない、すなわち電源状態が制御されていない場合、Pt509 の設定は無効となります。

注

- 主回路電源のホールドタイムは制御電源の出力により異なります。モーターの負荷が大きく、瞬停時にAL.410(不足電圧)となる場合、Pt509の設定は無効となります。

6.3.3 SEMI F47の機能

SEMI F47 機能は、停電や一時的な主回路電源電圧の低下などにより、直流主回路電源電圧が規定値以下になった場合に、AL.971 警告（不足電圧）を検出し、出力電流を制限する機能です。

この機能は半導体製造装置の規格 SEMI F47 に準拠しています。

この機能と瞬停保持時間(Pt509)を組み合わせることで、電源電圧が低下しても警報による停止や復旧作業を行わずにドライバーを継続することができます。

実行シーケンス

この機能は上位コントローラーまたはドライバーのパラメーターで実行できます。 Pt008 = t.□□X□ (不足電圧に対する機能選択) を使用して、機能が上位コントローラーによって実行されるかドライバーによって実行されるかを指定します。

■ 上位コントローラーで実行 (Pt008 = t.□□1□)

上位コントローラーは、AL.971 警告 (電圧不足) に応答してトルクを制限します。

不足電圧警告が解除された後、上位コントローラーはトルク制限を解除します。

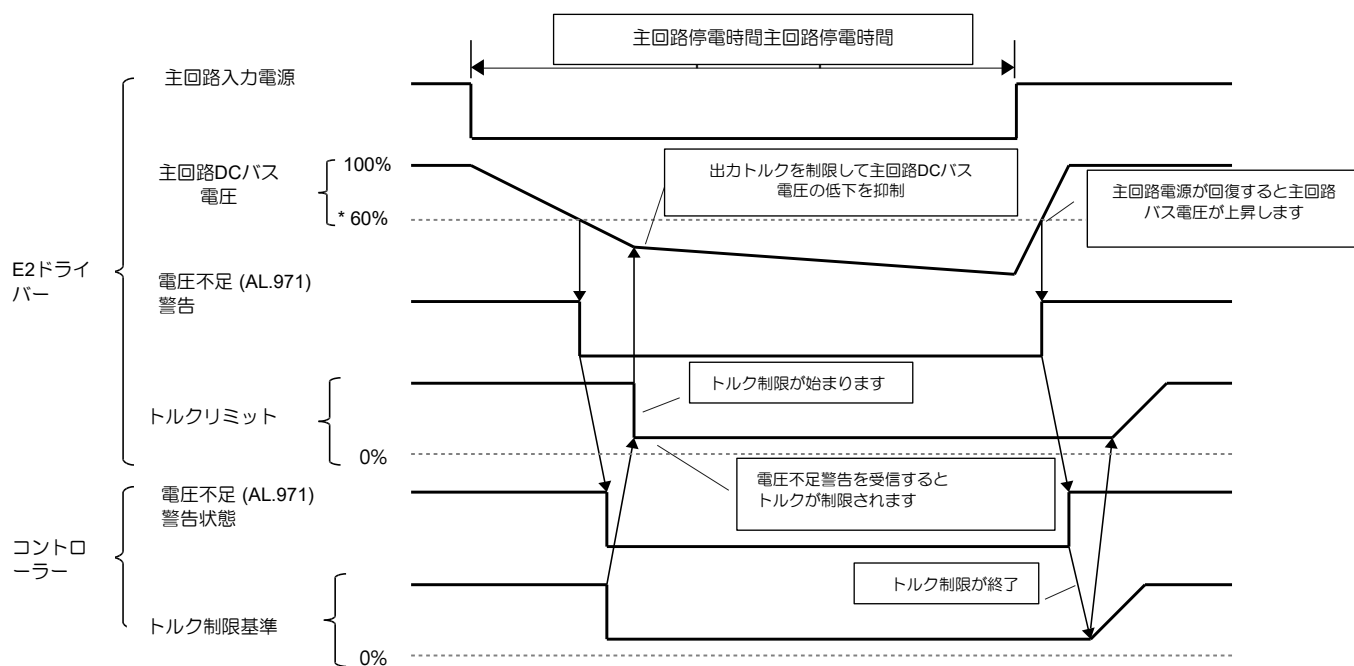


図 6.3.3.1

■ ドライバーからのトルク制限の実行（Pt008 = t.□□2□）

不足電圧警告に応じて、ドライバー内のトルクが制限されます。

ドライバーは、電圧不足警告が解除された後、設定された時間の間、トルク制限を制御します。

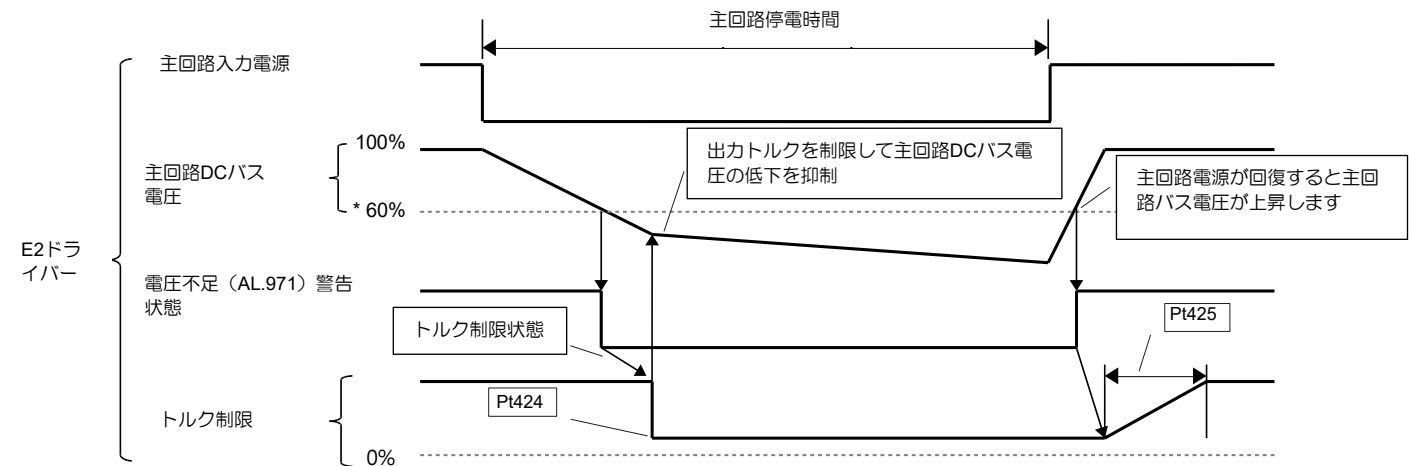


図 6.3.3.2

注: *主回路直流母線電圧の低電圧比率は下表を参照してください。

表 6.3.3.1

AC電源入力	DC バス電圧の低い電圧比率
110 V/220 V	60%

AL.971 警告 (不足電圧) の設定

AL.971 警告（不足電圧）を検出するかどうかを設定します。

表 6.3.3.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt008	t.□□0□	不足電圧警告 (AL.971) を検出しません。	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□ (初期値)	不足電圧警告を検出します。		
	t.□□2□	Pt424、Pt425 により不足電圧警告を検出しトルクを制限します。		

■ 関連パラメーター

SEMI F47 の機能に関連するパラメーターは以下のとおりです。

表 6.3.3.3

パラメーター	Pt424	範囲	0~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	50	効力	即座	単位	1%（定格トルクに対する割合）
説明					
主回路電圧低下時のトルク制限					

表 6.3.3.4

パラメーター	Pt425	範囲	0~50000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1 ms
説明					
主回路電圧低下時のトルク制限解除時間					

表 6.3.3.5

パラメーター	Pt509	範囲	20~50000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 ms
説明					
瞬停保持時間					

注: SEMI F47 機能を使用する場合は、時間を 1,000ms に設定してください。

注

- SEMI F47で規定された電圧範囲および時間範囲の瞬停を管理する機能です。これらの電圧および時間の範囲を超える瞬間的な停電のバックアップとして、無停電電源装置 (UPS) が必要です。
- 主回路電源復帰時に規定の加速トルクを超えるトルク指令が出力されないように、上限制御器またはトルクリミットを設定してください。
- 垂直軸の場合、保持トルク以下のトルクに制限しないでください。
- この機能は、停電に対するドライブの能力の範囲内でトルクを制限します。あらゆる負荷および動作条件下での使用を目的としたものではありません。実機の動作を確認しながらパラメーターを設定します。
- 瞬停保持時間を設定することで、電源 OFF からモーターへの通電を停止するまでの時間を長くすることができます。モーターへの電源供給を直ちに停止したい場合は、サーボオン(S-ON)コマンドを実行して ON/OFF を設定してください。

6.4 モーターの自動識別

E2シリーズドライバは、回転モーター(ACサーボモーターまたはダイレクトドライブモーター)とリニアモーターをサポートしています。モーターのエンコーダーはドライバのCN7コネクタに接続する必要があります。HIWIN シリアルエンコーダーが接続されている場合、ドライバは接続されたモーターのタイプと関連パラメーターを自動的に識別します。また、ユーザーはパラメーターを再設定する必要はありません。

6.5 サーボオン入力（S-ON）信号の機能と設定

サーボオン入力（S-ON）信号が入力されるとモーターが有効になり、運転できるようになります。S-ON信号の機能と設定については以下に説明します。

6.5.1 サーボオン入力（S-ON）信号の機能

表 6.5.1.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
Input	S-ON	CN6-33 (I1)	ON	モーターは有効になっています。モーション制御が可能です。
			OFF	モーターが無効になっています。モーション制御はできません。

Pt50A = t.□□□X（サーボオン入力（S-ON）信号の割り当て）により、S-ON信号を別の端子に割り当てます。詳細については、セクション8.1.1を参照してください。

6.5.2 S-ON信号を常時ONにする設定

Pt50A=t.□□□X（サーボオン入力（S-ON）信号の割り当て）をA（信号は常にアクティブ）に設定すると、電源投入時にモーターが動作することを意味します。

表 6.5.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt50A	t.□□□0 (初期値)	サーボオンまたはサーボオフのユーザーS-ON 信号。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□A	S-ON 信号は常時 ON です。		

Pt513 を t.1□□□ に設定して、信号を目的のピンに割り当てます。詳細については、セクション8.1.1を参照してください。

注

- S-ON信号を常時ONに設定すると、ドライバーの主回路電源が入力されるとモーターが動作します。同時にコマンドが入力された場合の誤動作を避けるため、安全対策を講じてください。
- リセット可能なアラームによりサーボオフ（モーターに電源が供給されない）になった場合、アラームリセット後、モーターは自動的にサーボオン状態になります。アラームの原因が解消されていない場合、サーボオン後もアラームが発生する可能性がありますのでご注意ください。

6.5.3 S-ON信号入力とモーターイネーブルの時間関係

S-ON信号が入力されても、すぐにモーターは動作しません。モーターが有効になる（サーボ準備完了）までに時間がかかります。外部ダイナミックブレーキを接続する場合は、Pt504（外部ダイナミックブレーキ指令サーボオン遅延時間）を設定し、電磁接触器またはリレーの動作遅延後にモーターを動作させる必要があります。

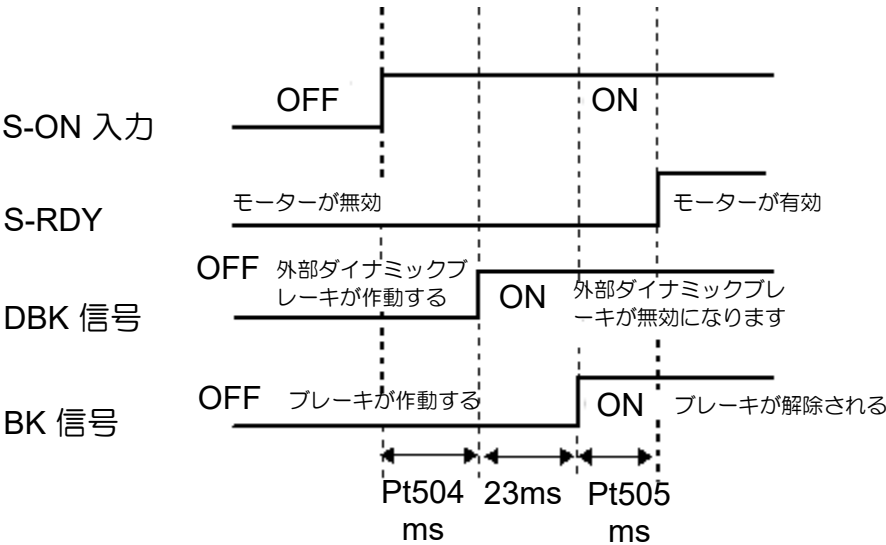


図 6.5.3.1

表 6.5.3.1

パラメーター	Pt504	範囲	0~1000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
外部ダイナミックブレーキコマンドサーボオン遅延時間を設定します。					

6.6 モーターの移動方向の設定

モーターの実際の移動方向がコントローラーからの指令と異なる場合、速度指令や位置指令の極性を変更することなく、Pt000=t.□□□Xにより移動方向を変更することができます。移動方向は変わりますが、エンコーダーパルス出力のA相とB相の関係は変わりません。エンコーダーパルス出力の詳細については表 6.6.1 を参照してください。

■ ロータリーモーター

デフォルトの順方向はサーボモーターの負荷側から見て反時計回りが正方向です。

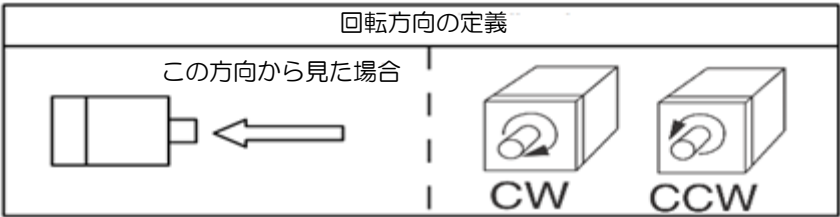


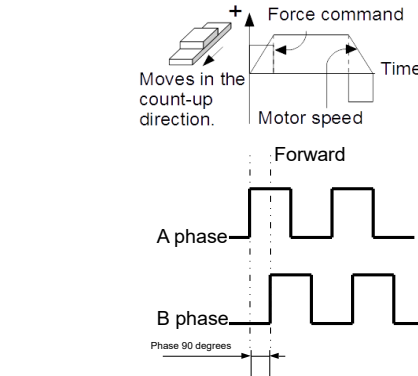
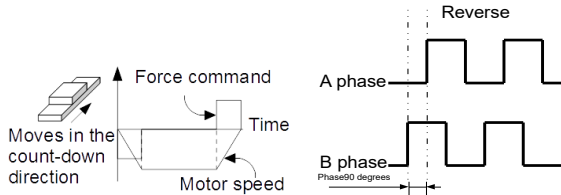
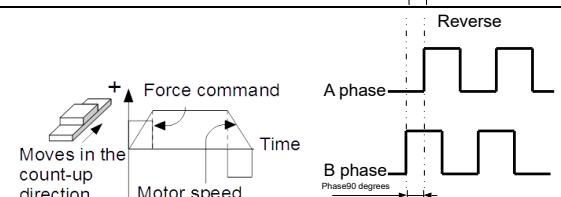
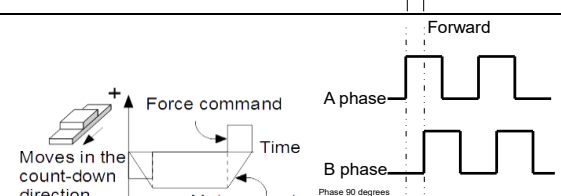
図 6.6.1

表 6.6.1

パラメーター		正転/逆転 コマンド	移動方向とエンコーダーパルス出力信号		オーバートラベル 信号 (OT)
Pt000	t.□□□0 CCW は順方向で す (初期値)	正転 コマンド		Forward	正転禁止入力 (P-OT)信号
		逆転 コマンド		Reverse	逆転禁止入力 (N-OT) 信号
	t.□□□1 CW は順方向で す。(逆転モード)	正転 コマンド		Reverse	正転禁止入力 (P-OT)信号
		逆転 コマンド		Forward	逆転禁止入力 (N-OT) 信号

■ リニアモーター

表 6.6.2

パラメーター		正転/逆転 コマンド	移動方向とエンコーダーパルス出力信号	オーバートラベ ル信号 (OT)
Pt000	t.□□□0 リニアエンコー ダーがカウント アップする方向 を正方向として 使用します。 (初期値)	正転 コマンド		正転禁止入力 (P-OT)信号
		逆転 コマンド		逆転禁止入力 (N-OT)信号
	t.□□□1 リニアエンコー ダーがカウント ダウンする方向 を順方向として 使用します。	正転 コマンド		正転禁止入力 (P-OT)信号
		逆転 コマンド		逆転禁止入力 (N-OT)信号

6.7 オーバートラベル機能

動作の安全性を確保するために、機械は、エンドストップやリミットスイッチなどのハードウェアデバイス、およびコントローラーによって計画されたソフトウェア制限などのソフトウェア信号によって可動部品の移動距離を制限します。E2シリーズドライバは、機械を保護するためにリミットスイッチと併用できるオーバートラベル信号 (P-OT および N-OT 信号) を提供します。

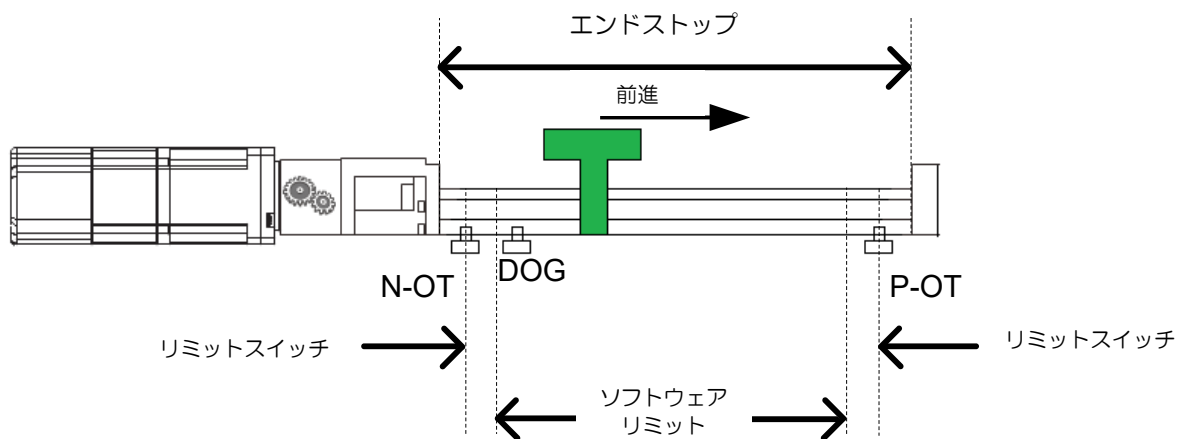


図 6.7.1

注：

- (1) P-OT、N-OT 作動後のモーターの停止方法に合わせてリミットスイッチの取り付け位置を調整してください。
- (2) P-OT または N-OT 信号を原点復帰に使用する場合は、コントローラーのソフトウェアリミットを調整してください。
- (3) ドライバの準備が整う前にリミットスイッチが作動すると、RL または LL が表示されます。

回転用途やコンベアなどでオーバートラベル機能が不要な場合は、オーバートラベル機能用の配線は不要です。オーバートラベル機能の関連パラメーターは以下の通りです。

⚠ CAUTION

- ◆ 接触不良や断線による事故を防ぐため、リミットスイッチにはノーマルクローズ接点（b接点）を使用してください。オーバートラベル信号の入力ピンの極性はユーザーが定義できます。
- ◆ モーターを垂直軸で使用する場合、オーバートラベルが発生すると負荷が落下する可能性があります。負荷の落下を防ぐため、Pt001 が t.□□0□（モーターが減速停止した後空転する）にならないようにしてください。
- ◆ オーバートラベルが発生しモーターが停止した後、モーターは STO 状態に入りますが、負荷側からの外力によりモーターが動いている可能性があります。上記の状況を回避するには、Pt001をt.□□1□に設定してください。
- ◆ オーバートラベル機能が有効な場合でも、ドライバはコントローラーからパルスコマンドを受信できません。オーバートラベル機能を無効にすると、モーターが高速で動作する可能性があるため、実際の位置と指令位置との位置偏差が大きくなりすぎる場合がありますのでご注意ください。

6.7.1 オーバートラベル信号

オーバートラベル信号には、前進禁止入力（P-OT）信号と逆転禁止入力（N-OT）信号があります。

表 6.7.1.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	P-OT	CN6-29 (I3)	ON	前進禁止（前進方向のオーバートラベル保護）
			OFF	前方向への移動は許可されます。（通常動作）
	N-OT	CN6-27 (I4)	ON	逆転禁止（逆転方向のオーバートラベル保護）
			OFF	逆方向への移動は許可されます。（通常動作）

オーバートラベル状態でも、モーターは反対方向に動作できます。

6.7.2 オーバートラベル機能の有効化/無効化

Pt50A = t.□X□□(正転禁止入力 (P-OT) 信号の割付)、Pt50A = t.X□□□(逆転禁止入力 (N-OT) 信号の割付)によりオーバートラベル信号を入力端子に割付けます。オーバートラベル機能が不要な場合は、オーバートラベル機能用の配線は不要です。

表 6.7.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt50A	t.□2□□	前進オーバートラベル機能が有効になります。 CN6-29(I3)より正転禁止入力(P-OT)信号を入力します。	電源投入後	セットアップ
	t.□B□□	前進オーバートラベル機能は無効になります。		
Pt50A	t.3□□□	逆方向オーバートラベル機能が有効になります。 逆転禁止入力(N-OT)信号はCN6-27(I4)より入力されます。		
	t.B□□□	逆方向オーバートラベル機能は無効になります。		

Pt513 を t.1□□□ に設定して、信号を目的のピンに割り当てます。 詳細については、セクション 8.1.1 を参照してください。

6.7.3 オーバートラベル時のモーター停止方法

モーターのオーバートラベル時の停止方法は、Pt001=t.□□XX（サーボオフおよび Gr.A アラーム時の停止方法、オーバートラベル（OT）時の停止方法）で設定できます。

表 6.7.3.1

パラメーター		モーターの停止方法	停止後のモーター状態	効力	カテゴリー
Pt001	t.□□00	ダイナミックブレーキ	フリーラン	電源投入後	セットアップ
	t.□□01	ダイナミックブレーキ			
	t.□□02	フリーラン			
	t.□□1□	Pt406 の設定に従ってモーターが減速します。	ゼロクランプ		
	t.□□2□		フリーラン		
	t.□□3□ (初期値)	Pt30A の設定に従ってモーターが減速します。	ゼロクランプ		
	t.□□4□		フリーラン		

注：

トルクモードではサーボモーターは減速停止できません。ダイナミックブレーキを使用してサーボモーターを停止するか、Pt001 = t.□□X としてサーボモーターを自由回転させて停止します。モーターは停止後フリーラン状態になります。

ED2Fモデル使用時はPt001=t.□□3□のみ対応します。Pt30A の設定に従ってモーターが減速し、停止後のモーター状態はゼロクランプとなります。

その他のモーターの停止方法については、6.9 項を参照してください。

■ サーボモーターを停止させるための非常停止トルクを設定します。

サーボモーターを非常停止トルクで停止するには、Pt406(非常停止トルク)を設定します。Pt001 = t.□□X□ を 1 または 2 に設定すると、Pt406 がサーボモーターを減速するための最大トルクとして使用されます。モーターの性能を制限しないように、Pt406 のデフォルトは 800% です。最大トルクはモーターの仕様によって異なります。

表 6.7.3.2

パラメーター	Pt406	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%（定格トルクに対する割合）
説明					
非常停止トルクを設定します。					

■ サーボモーターを停止するまでの減速時間を設定します

Pt30A (サーボオフおよび強制停止時の減速時間) を設定し、サーボモーターを減速時間で停止させます。

表 6.7.3.3

パラメーター	Pt30A	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
サーボオフおよび強制停止時のモーターを基準速度から減速して停止するまでの減速時間を設定します。設定値が 0 の場合は、モーターが速度 0 で停止することを意味します。					

Pt30A で設定する減速時間は、モーターが基準速度から停止するまでの時間です。

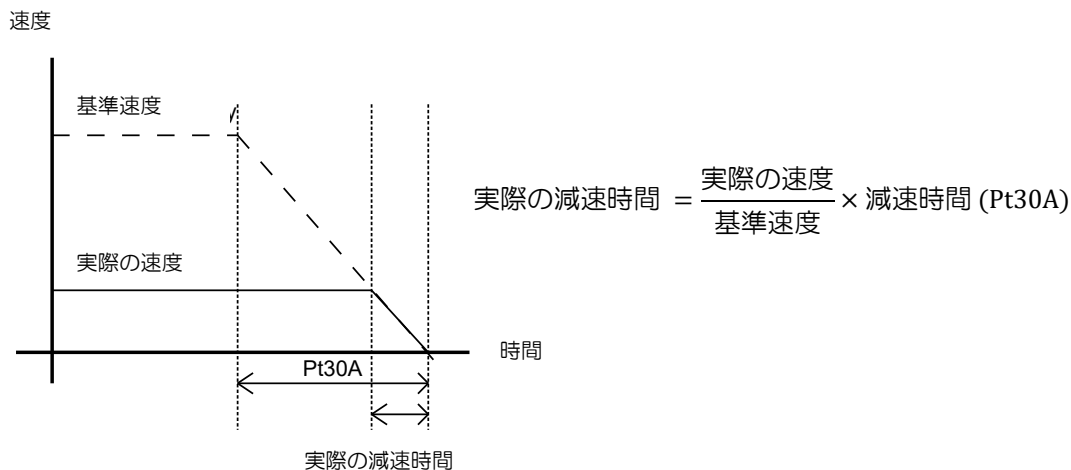


図 6.7.3.1

6.7.4 オーバートラベル警告

オーバートラベル警告は、P-OT または N-OT 信号がトリガーされたときに警告 AL.9A0 (サーボ ON (P-OT または N-OT 信号受信) でオーバートラベルを検出) を検出します。

注

- 動作中にワーニング AL.9A0 (サーボ ON (P-OT または N-OT 信号受信) 時にオーバートラベルを検出) が発生した場合、モーターは停止しますが、コントローラーは以下のコマンドを続行できます。そうでない場合は、コントローラーを確認してください。
- オーバートラベルが発生すると、モーターは目標位置に到達できなくなります。軸が安全な位置で停止しているかどうかをフィードバック位置で確認します。

表 6.7.4.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt00D	t.0□□□	オーバートラベル警告を検出しません。	即座	セットアップ
	t.1□□□ (初期値)	オーバートラベル警告を検出します。		

注：

Pt513 を t.1□□□ に設定して、信号を目的のピンに割り当てます。詳細については、セクション 8.1 を参照してください。

オーバートラベル警告検出のタイミングチャートは以下のとおりです。

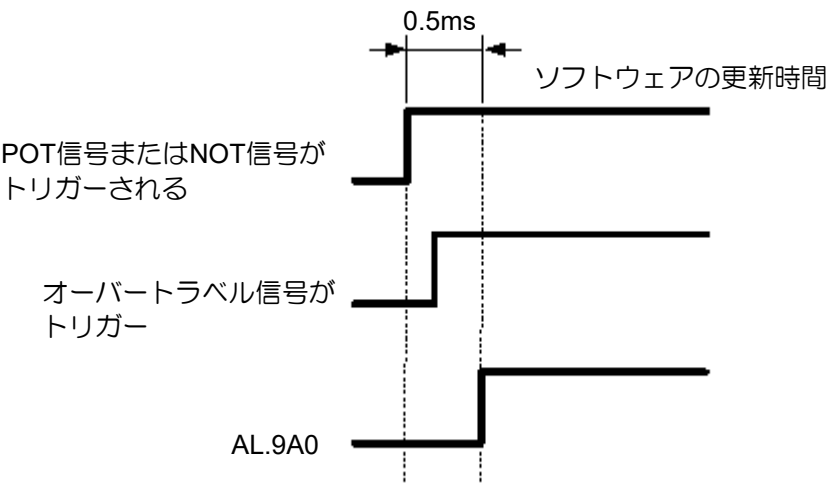


図 6.7.4.1

6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択

P-OT (または N-OT) 信号がトリガーされてオーバートラベル状態になった後、ユーザーは Pt022 = t.□□□X を設定して、オーバートラベル解除方法を選択できます。Pt022 = t.□□□0 の場合、下図に示すように、P-OT (または N-OT) 信号がトリガーされた場合にのみオーバートラベル状態が維持されます。

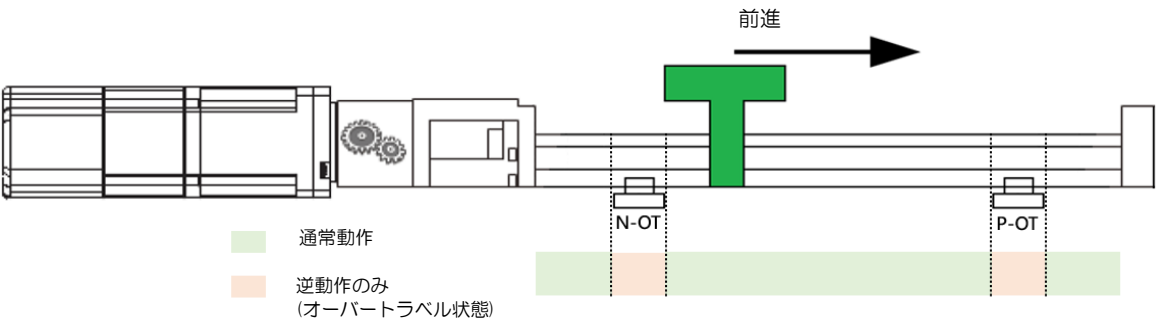


図 6.7.5.1

Pt022 = t.□□□1 で、P-OT (または N-OT) 信号がトリガーされてオーバートラベル状態になる場合、オーバートラベル状態を解除するには、P-OT (または N-OT) 信号を無効にすることに加えて、次の条件を満たす必要があります。

表 6.7.5.1

解放条件	制御モード
オーバートラベル位置から離れた逆転位置指令を使用する場合	位置モード、内部位置モード
逆コマンドを使用する	速度モード、内部速度モード、トルクモード

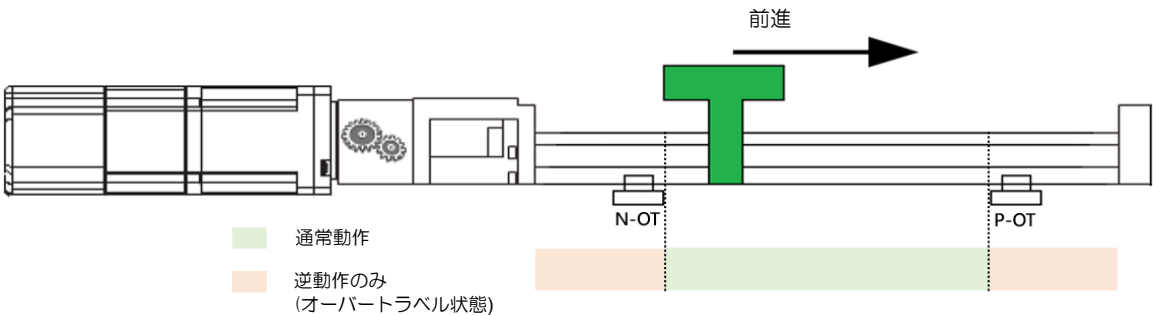


図 6.7.5.2

表 6.7.5.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt022	t.□□□0	オーバートラベル信号を無効にすると、オーバートラベル状態は解除されます。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	オーバートラベル信号が無効になり、解除条件が成立すると、オーバートラベル状態は解除されます。 解放条件： (1) ポジションモード、内部位置モードでオーバートラベル位置から離れた逆位置指令を使用する場合。 (2) 速度モード、内部速度モード、トルクモードで逆指令を使用する場合。		

注：

Pt022 = t.□□□1 の場合、オーバートラベル信号を禁止した後、オーバートラベル状態も解除されます。このとき、再度有効にしてもオーバートラベル状態は維持されません。

注

- Pt022 = t.□□□0 で、モーション中にオーバートラベル信号がトリガされ、オーバートラベル減速が行われた場合、オーバートラベル信号が異常に無効になり、コントローラが目標位置を指令し続けると、オーバートラベル状態を解除すると、モータがすぐに目標に追従してしまう可能性があります。上記の状況を回避するには、Pt022 = t.□□□1 に設定します。
- 減速時間が長すぎてモーターの停止位置がオーバートラベル信号の範囲を超えた場合、またはノイズの干渉によりオーバートラベル信号が異常にトリガーまたは無効になった場合、オーバートラベル減速後にオーバートラベル信号が無効になる可能性があります。

6.8 ブレーキ

E2シリーズドライバは、モーターと機構を保護するために外部ブレーキで使用するブレーキ制御出力 (BK) 信号を提供します。ブレーキは通常、サーボオフ時に外力や重力によってモーターが動かないようにするために使用されます。

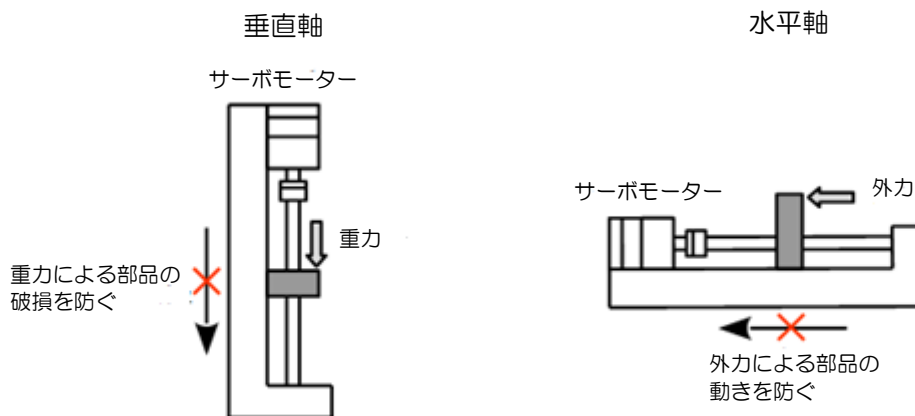


図 6.8.1

6.8.1 ブレーキ操作シーケンス

サーボオン入力（S-ON）信号がOFFの場合、またはドライバーにアラームが発生した場合、Pt508で設定した時間後にブレーキがかかるか、Pt507で設定した速度まで減速します。Pt506 で設定された時間が経過すると、モーターは完全に無効になります。

注：

機構の滑りや摩擦音が発生する場合は、Pt506、Pt507、Pt508を調整してください。

■ ブレーキとリレーが接続されている場合

ブレーキ制御出力(BK)信号のデフォルト出力端子はCN6-40(O5+)、CN6-12(O5-)です。ユーザーが自分でピン割り当てを定義することもできます。ブレーキ制御出力 (BK) 信号を使用する場合は、電流不足による誤動作を避けるために、リレーと追加の電源を使用することをお勧めします。セクション 5.4.4 を参照してください。

6.8.2 ブレーキ制御出力(BK)信号

標準ドライバー(ED2S)のブレーキ制御出力(BK)信号のデフォルト出力端子はCN6-40(O5+)、CN6-12(O5-)です。ピン割り当てを変更するには、Pt516 を t.□□□X に設定します。

表 6.8.2.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	BK	CN6-40/12 (O5)	ON	ブレーキが無効になります
			OFF	ブレーキが有効になります

注

- オーバートラベル状態では、BK 信号が ON になるとブレーキが無効になります。
- 外部ブレーキとリレーを接続する際は、配線が正しいことを確認してください。

6.8.3 モーター停止時のBK信号の出力タイミング

サーボモーター停止時にS-ON信号がOFFになるとBK信号もOFFになります。Pt506（ブレーキ指令サーボオフ遅延時間）は、BK信号OFFからモーターへの電源供給が遮断される（S-RDY信号OFF）までの時間を設定できます。以下の図を参照してください。

表 6.8.3.1

パラメーター	Pt506	範囲	0~50	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10	効力	即座	単位	10 ms
説明					
BK 信号 OFF の時間をモーターへの電源供給が遮断される（S-RDY 信号 OFF）時間に設定してください。					

モーターを垂直軸で使用したり、負荷に外力が加わる用途では、ブレーキ作動時に機構が微動する場合があります。Pt506 は、ブレーキが有効になった後のモーターの動きを防ぐことができます。

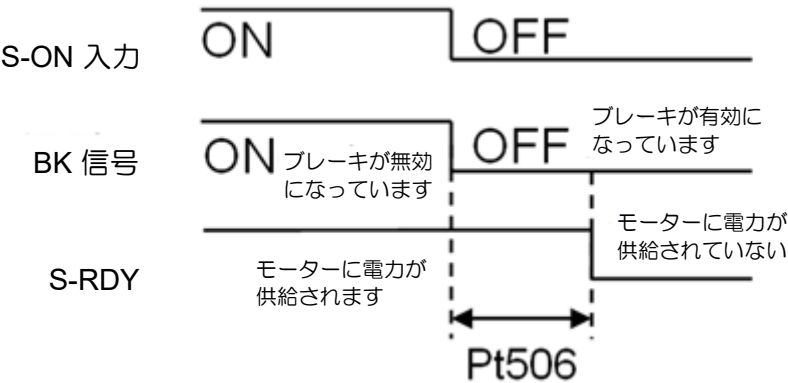


図 6.8.3.1

注

- アラームが発生すると、サーボモーターは直ちに無効になります。ブレーキがかかる前に外力により負荷がわずかに移動する場合があります。

6.8.4 モーター動作時のBK信号の出力タイミング

サーボモーター動作中にアラームが発生すると、サーボモーターが停止し、BK信号がOFFします。Pt507 (ブレーキ指令出力速度値) と Pt508 (サーボオフブレーキ指令待ち時間) でBK信号の出力タイミングを調整します。Pt507 と Pt508 のどちらかの設定が成立すると BK 信号が出力されます。図 6.8.4.1 および 6.8.4.2 を参照してください。

注：

アラーム時のモーター停止方法が速度ゼロ停止の場合、モーター停止後は Pt506 (ブレーキ指令ーサーボオフ遅延時間) の設定に従い動作します。

■ ロータリーサーボモーター

表 6.8.4.1

パラメーター	Pt507	範囲	0~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	rpm
説明					
ブレーキ指令出力速度値 モーター速度が Pt507 の設定値より低い場合、ブレーキが有効になります。					

表 6.8.4.2

パラメーター	Pt508	範囲	10~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	50	効力	即座	単位	10 ms
説明					
サーボオフ状態で Pt508 に設定した時間が経過するとブレーキがかかります。					

■ リニアモーター

表 6.8.4.3

パラメーター	Pt583	範囲	0~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
ブレーキ指令出力速度値 (リニアモーター) モーター速度が Pt583 の設定値より低い場合、ブレーキが有効になります。					

表 6.8.4.4

パラメーター	Pt508	範囲	10~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	50	効力	即座	単位	10 ms
説明					
サーボオフ状態で Pt508 に設定した時間が経過するとブレーキがかかります。					

以下のいずれかの条件が成立するとブレーキがかかります。

a. モーターに電力が供給されておらず、モーター速度が Pt507 の設定値を下回っています。

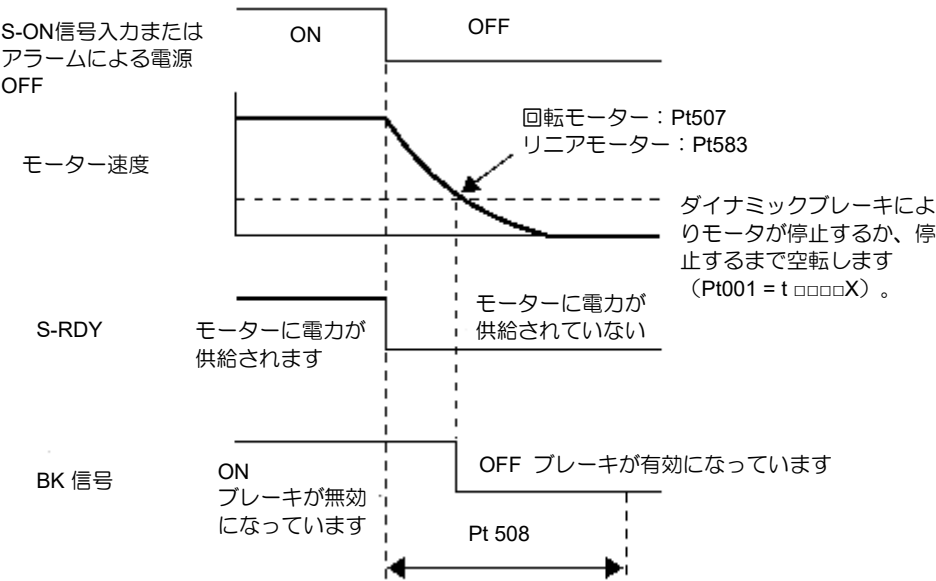


図 6.8.4.1

b. モーターに電力が供給されず、Pt508 に設定された時間が経過します。

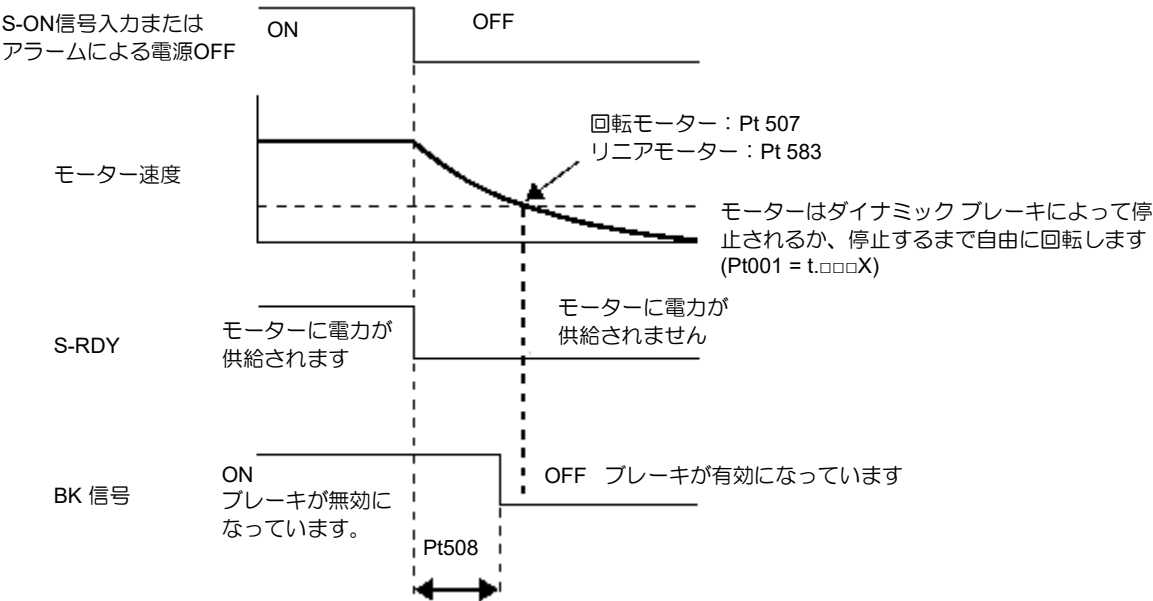


図 6.8.4.2

6.9 サーボオフおよびアラーム時のモーター停止方法

サーボオフおよびアラーム時のモーター停止方法を表6.9.1に示します。

表 6.9.1

モーターの停止方法	説明
ダイナミックブレーキ	サーボオフ後、モーターの回路がショートし、モーターを停止しようとする抵抗が発生します。
フリーラン	モーターは摩擦により自然停止します。
ゼロクランプ	モーターを停止するには、速度指令を 0 に設定します。
モーターが減速して停止	非常停止トルクを使用してモーターを減速停止させます。

停止後のモーターの状態を表6.9.2に示します。

表 6.9.2

停止後のモーター状態	説明
ダイナミックブレーキ	磁気抵抗力を利用してモーターを停止状態に保ちます。
フリーラン	ドライバーはモーターの制御を停止します。外力（重力）が加わると、負荷が移動する可能性があります。
ゼロクランプ	ドライバーは内部位置モードまたは位置モードです。モーターは現在の位置に留まります。

注

- モーターを停止するサーボオフは緊急時にのみ使用できます。
- 運転中、主回路電源または制御回路電源がOFFの場合、モーターの停止方法はダイナミックブレーキによりモーターを停止します。この設定はパラメーターで変更できません。
- 慣性による動きを軽減するため、アラーム発生時のデフォルトのモーター停止方法はゼロクランプです。ただし、別のメカニズムでは、ダイナミックブレーキによってモーターを停止する方が適切な場合もあります。
- ユーザーは、内部ダイナミックブレーキ（デフォルト）または外部ダイナミックブレーキ（ブレーキ抵抗器はユーザーが取り付ける必要があります）の使用を選択できます。

6.9.1 サーボオフ時のモーター停止方法

サーボオフ時のモーター停止方法は、Pt001=t.□□□X（サーボオフおよび Gr.A アラーム時の停止方法）で設定します。

表 6.9.1.1

パラメーター		サーボモーターの停止方法	停止後のサーボモーターの状態	効力	カテゴリー
Pt001	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1		フリーラン		
	t.□□□2	フリーラン	フリーラン		

6.9.2 アラーム時のモーター停止方法

E2 シリーズドライバのアラームは Gr.A と Gr.B の 2 種類に分けられます。Gr.A アラームと Gr.B アラームでは、モーターの停止方法を設定するパラメーターが異なります。アラームが Gr.A または Gr.B タイプに属することを識別するには、第 6 章を参照してください。

■ Gr.Aアラーム時のモーター停止方法

Gr.Aアラームが発生すると、Pt001=t.□□□Xの設定に従いサーボモーターが停止します。デフォルトの停止方法は、ダイナミックベイクによってモーターを停止することです。セクション 6.9.1 を参照してください。

■ Gr.Bアラーム時のモーター停止方法

Gr.Bアラームが発生した場合、Pt001=t.□□□X、Pt00A=t.□□□X、Pt00B=t.□□X□の設定に従いサーボモーターが停止します。デフォルトの停止方法はゼロクランプです。

- ◆ Pt001 = t.□□□X (サーボオフおよび Gr.A アラーム時の停止方法)
- ◆ Pt00A = t.□□□X (Gr.B アラームの停止方法)
- ◆ Pt00B = t.□□X□ (Gr.B アラームの停止方法)

トルクモードでは、通常、Gr.A アラームによるモーター停止方法が使用されます。Pt00B を t.□□1□に設定すると、Gr.A アラーム発生時と同様のモーター停止方法となります。パラメーターの設定とモーターの停止方法は下表のとおりです。

表 6.9.2.1

パラメーター			モーターの停止方法	停止後のモーター状態	効力	カテゴリ
Pt00B	Pt00A	Pt001				
t.□□0□ (初期値)	-	t.□□□0 (初期値)	ゼロクランプ	ダイナミックブレーキ	電源投入後	セットアップ
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2				
t.□□1□	-	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2	フリーラン			
t.□□2□	t.□□□0 (初期値)	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2	フリーラン			
	t.□□□1	t.□□□0 (初期値)	Pt406はモーターを減速させるための最大トルクとして使用されます。	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2				
	t.□□□2	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
		t.□□□1				
		t.□□□2				
	t.□□□3	t.□□□0 (初期値)	Pt30Aはモーターの減速に使用されています。	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2				
	t.□□□4	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
		t.□□□1				
		t.□□□2				

注：

- (1) Pt001 を t.□□0□ または t.□□1□ に設定した場合、Pt00A の設定は無視されます。
- (2) Pt00A = t.□□□X は位置モード、速度モードのみ有効です。トルクモードでは、Pt00A = t.□□□X の設定は無視され、Pt001 = t.□□□X の設定のみが適用されます。
- (3) Pt406(非常停止トルク)の詳細は 6.7.3 項を参照してください。
- (4) Pt30A(サーボオフおよび強制停止時の減速時間)の詳細は 6.7.3 項を参照してください。

6.10 モーターの過負荷に対する保護

モーター過負荷保護は、モーターが定格を超える負荷で継続的に使用された場合に、過負荷警告、過負荷アラーム、または I²T 警告を検出してモーターの過熱を防止するために使用されます。E2 ユーザーの場合、パラメーターを設定することでさまざまなタイプのソフトウェア過負荷保護を選択できます。

■ モーター過負荷保護 1 (初期値):

AL.910 (過負荷)、AL.720 (過負荷 (連続最大負荷)) の検出タイミングはパラメーターで設定できるため、ユーザーが検出タイミングを調整することができます。ただし、AL.710 (過負荷 (瞬時最大荷重)) の検出値は変更できません。

■ モーター過負荷保護 2:

この保護には I²T 電流制限アルゴリズムが使用されます。ドライバーはモーター電流のサンプリングを取得し、累積します。累積値が負荷を超えると、ドライバーは出力電流をモーターまたはドライバーの連続電流制限値に制限します。これが発生すると、I²T 警告がアクティブになります。

注：

- (1) 2 種類のモーター過負荷保護は、ソフトウェアアルゴリズムを使用してカウントを蓄積し、モーターの過負荷をチェックします。ドライバー制御電源 (L1C、L2C) が遮断されるか、ドライバーがリセットされると蓄積はクリアされます。ただし、この場合、モーターが室温になっていない可能性があります。モーターが過熱していないか確認してください。
- (2) 保護 1 または保護 2 をユーザーが選択できます。モーター過負荷保護 1 を使用すると、I²T 警告 (AL.924) は検出されません。一方、保護 2 を使用すると、警告 (AL.910) およびアラーム (AL.710 または AL.720) は検出されません。

表 6.10.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt007	t.0□□□ (初期値)	モーター過負荷保護 1、警告 (AL.910) またはアラーム (AL.710 または AL.720) 付き。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	モーター過負荷保護 2、I ² T 警告付き (AL.924)。		

6.10.1 過負荷警報（AL.910）の検出タイミング

過負荷警報のデフォルトの検出タイミングは、過負荷警報の検出タイミングの20%です。過負荷警報の検出タイミングはPt52B(過負荷警報値)により変更できます。より安全なシステムを実現するために、過負荷保護として過負荷警告を使用します。図6.10.1.1において、Pt52B(過負荷警報値)を20%から50%に変更すると、過負荷警報の検出タイミングは過負荷警報の検出タイミング(50%)の半分になります。

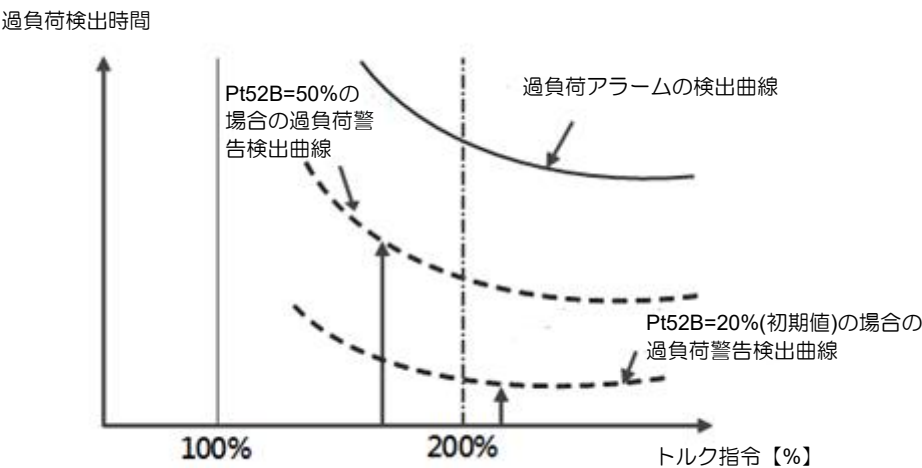


図 6.10.1.1

表 6.10.1.1

パラメーター	Pt52B	範囲	1~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1%
説明					
過負荷警告値を設定します。					

6.10.2 連続過負荷アラーム（AL.720）の検出タイミング

連続電流を超えてモーターを連続運転するとモーターが過熱し、焼損につながる可能性があります。過負荷保護は、モーターの連続電流に応じて、ドライバーがアラームを作動させてユーザーに負荷を減らすか、より低い動作条件を使用するよう通知する必要があるかどうかを推定します。

モーターの放熱が適切でない場合は、過負荷アラームの検出値を下げてアラームを早めに作動させ、過熱を回避してください。検出値は Pt52C（モーター過負荷検出時の電流ディレーティング値）により調整可能です。

表 6.10.2.1

パラメーター	Pt52C	範囲	10~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	電源投入後	範囲	1%
説明					
モーター過負荷検出時の電流ディレーティング値を設定します					

過負荷アラーム(AL.720)を早期に検出すれば、モーターの過負荷を回避できます。

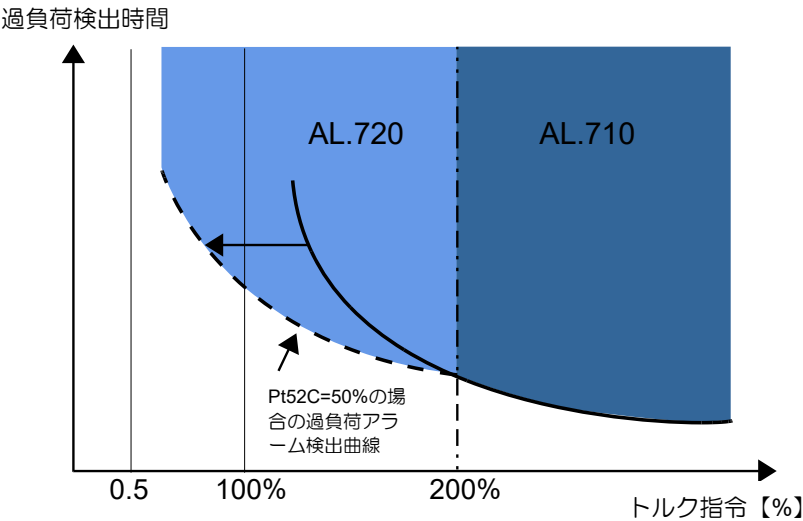


図 6.10.2.1

6.10.3 瞬時過負荷の検出タイミング(AL.710)

モーターに定格ピーク電流が供給され続けると、モーターが過熱し、損傷する可能性があります。ソフトウェア保護を提供するには、Pt52E (モーターのピーク電流の最大持続時間) を設定します。ドライバの出力電流がモーターのピーク電流値に達したことを検出し、Pt52E で設定した時間が経過すると、アラーム AL.710(過負荷(瞬時最大負荷))が発生します。

表 6.10.3.1

パラメーター	Pt52E	範囲	5~600	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10	効力	電源投入後	単位	100 ms
説明					
モーターのピーク電流の最大持続時間を設定します。					

注：

- (1) Pt52E をモーターの仕様に合わせて設定してください。モーターが破損する恐れがあります。
- (2) 標準の HIWIN AC サーボ モーターを使用している場合、モーターの接続後に Pt52E が自動的に設定されます。

6.10.4 過負荷警告I²Tの検出方法(AL.924)

I²T 電流制限アルゴリズムは、ドライバによってモーターに供給される電流を継続的に監視します。ドライバ出力電流がモーターパラメーターの連続電流より大きい場合、値は段階的に増加します。逆の状況では、値は徐々に減少します。値はアキュムレータ変数としてドライバに記録されます。モーターに供給される電流が I²T 設定値を超えると、ドライバは出力電流を連続電流制限値まで制限します。I²T 警告 (AL.924) も同時に検出されます。ドライバの出力電流は、動作が停止されるか、動作条件が低下して値が I²T 設定値より低くなるまで、モーターの連続電流制限を超えることはありません。

I²T 設定値は次のように計算されます。I²T 設定値の単位はアンペア²秒 (A²S) です。ピーク電流制限と連続電流制限はモーターのパラメーターから設定されます。I²T Time Limit は秒単位で、Pt554 から設定できます。

I²T 設定値 = (ピーク電流制限² – 連続電流制限²) × I²T ピーク電流の最大継続時間

表 6.10.4.1

パラメータ	Pt554	範囲	8~600	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10	効力	電源投入後	単位	100 ms
説明					
I ² T ピーク電流の最大持続時間					

注：

- (1) I²T 警告 (AL.924) がアクティブになると、ドライブはモーターへの出力電流を強制的に制限します。元の動作条件を変更しないと、モーターの異常動作が発生し、他のアラームが作動する可能性があります。
- (2) I²T 制限時間の設定値が高すぎると、モーターの過負荷保護が機能しなくなる可能性があります。

6.11 電子ギア比

6.11.1 電子ギア比の概要

コントローラーはパルスを入力することでモーターの位置を制御します。モーターエンコーダーの分解能が高く、モーターが高速で動作する場合、コントローラーの出力帯域幅またはドライバの入力帯域幅が不足する可能性があります。現時点では、電子ギア比を使用して調整できます。電子ギア比の設定はThunderに表示される制御単位に影響します。制御単位とは、負荷が1パルスあたりに移動する最小単位です。電子ギア比の設定時にはエンコーダーの分解能が必要です。23ビットサーボモーターの場合、モーターが1回転するためには8,388,608パルスの入力が必要です。電子ギア比を使用する場合と使用しない場合の例を以下に示します。

- 下図の負荷を1秒間に15mm動かすには何パルス入力すればよいでしょうか？

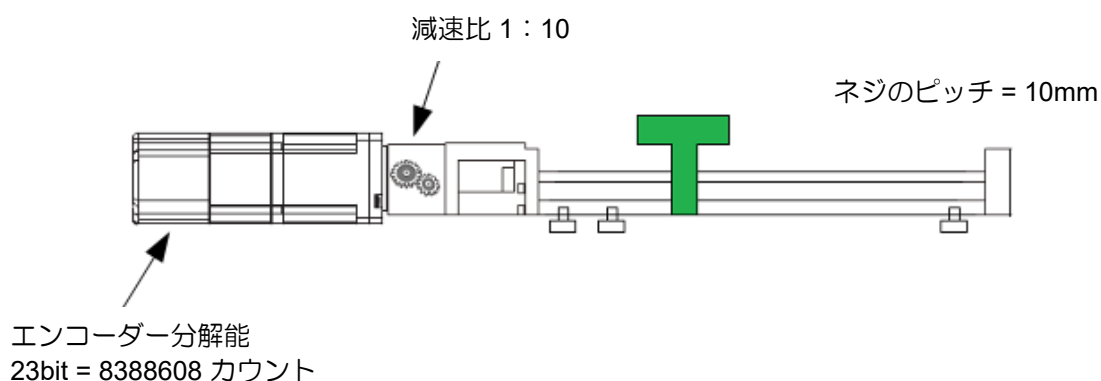


図 6.11.1.1

負荷を 15 mm 移動させるのに必要な回転数を計算します。

ネジの回転数 = 移動距離 / ネジのピッチ = $15 / 10 = 1.5$

モーター回転数 = スクリュー回転数 / 減速比 = $1.5 / 0.1 = 15$

電子ギア比は適用されません

コントローラーからのパルス指令： $15 \times 8388608 = 125829120 \text{ pulse/s} \Rightarrow$ 帯域幅： 125.8M 以上
ドライバとサーボモーターの構成図

計算は複雑で、必要な帯域幅も大きくなります。

電子ギア比を採用

電子ギア比設定により制御単位は 0.001mm となります。コントローラーからのパルスコマンド： $15 / 0.001 = 15000 \text{ パルス/秒} \Rightarrow$ 帯域幅: 0.015 M

計算は簡単で、必要な帯域幅は低くなります。

図 6.11.1.2

6.11.2 電子ギア比の設定

電子ギア比はPt20E、Pt210で設定します。

注：

(1) コントローラーで電子ギア比を設定する場合、ドライバの電子ギア比は通常 1:1 に設定されます。

指令パルス入力倍率が有効の場合、1 パルス = n 制御単位となります。n=指令パルス入力倍率(Pt218)の値。

表 6.11.2.1

パラメーター	Pt20E	範囲	1~1073741824	制御モード	位置モード
初期値	32	効力	電源投入後	単位	1
説明					
電子ギア比（分子）を設定します。					

表 6.11.2.2

パラメーター	Pt210	範囲	1~1073741824	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	電源投入後	単位	1
説明					
電子ギア比（分母）を設定します。					

電子ギア比の設定値の計算：

■ モーション制御の一般的に使用される物理単位

- 直線運動: メートル (m)、ミリメートル (mm)、マイクロメートル (um)、ナノメートル (nm)
- 回転運動: 度 (deg)、ラジアン (rad)、回転数 (rev)。

■ 回転モーター

➤ AC サーボモーター

モーター軸と負荷側の減速比はn/mです。（モーターが m回転すると負荷軸は n回転します。） 電子ギア比の設定値は下記の式で求められます。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{\text{エンコーダーの分解能}}{\text{負荷軸1回転の動き} \div \text{制御単位}} \times \frac{m}{n}$$

例：

ロータリーエンコーダーの分解能は8,388,608 count/revです。ネジピッチは10mm/revです。減速比は1/10です。コントローラーによって設定される各パルスの制御単位は 1 um です。計算は以下の通りです。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{8388608 \text{ count/rev}}{10000(\text{um/rev}) \div 1\text{um}} \times \frac{10}{1}$$

Pt20E を 1048576、Pt210 を 125 に設定すると、コントローラーが 1 パルス入力すると負荷側が 1um 動きます。

➤ ダイレクトドライブモーター (DM)

例：

HIWIN DMS03G ダイレクトドライブモーターを使用する場合、分解能は 4,325,376 カウント/回転です。ダイレクトドライブモーターには通常、減速機構がありません。各パルスに対してコントローラーによって設定される制御単位は 1 度です。計算は以下の通りです。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{4325376 \text{ count/rev (エンコーダーの分解能)}}{360 \text{ deg/rev (1回転あたりの動き)} \div 1 \text{ deg (制御単位)}}$$

Pt20E を 4,325,376、Pt210 を 360 に設定すると、コントローラーが 1 パルス入力すると負荷側が 1deg 移動します。

■ リニアモーター

リニアモーターやフルクローズド制御方式を使用する場合は、電子ギア比を使用して制御単位を切り替えます。

例1：

リニアデジタルエンコーダーの分解能は0.5µm/カウントです。コントローラーによって設定される各パルスの制御単位は 0.1 um です。計算は以下の通りです。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{0.1\text{um}}{0.5\text{um}}$$

Pt20E を 1、Pt210 を 5 に設定します。コントローラーが 5 パルス入力すると、負荷側は 0.5um 動きます。

例2：

リニアアナログエンコーダーのスケールピッチは20umです。アナログエンコーダーの乗数は 250 です。エンコーダーの分解能は $20 \text{ um}/(250 \times 4)=0.02 \text{ um}$ です。各パルスの制御単位は 0.1 um です。計算は以下の通りです。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{0.1\text{um}}{0.02\text{um}}$$

Pt20E を 50、Pt210 を 1 に設定します。コントローラーが 1 パルス入力すると、負荷側は 0.1um 動きます。

注 ➤ 電子ギア比を設定する場合、Pt20E/Pt210 の値は 0.001 ～ 64000 である必要があります。

6.12 エンコーダーの設定

アブソリュートエンコーダーを搭載したシステム（EM1 ACサーボモーターなど）を初めて使用する場合は、アブソリュートエンコーダーの初期化が必要です。そのため、初期化のためドライバーの電源を投入すると、AL.800(エンコーダー絶対位置ロスト)が発生する場合があります。アブソリュートエンコーダーが初期化されると、エンコーダーデータと関連アラームがリセットされます。以下の場合にはアブソリュートエンコーダーの初期化が必要です。

- (1) マシン導入後、初めてチューニングを実施します。または、エンコーダー延長ケーブルがモーターから取り外されています。
- (2) AL.800 (エンコーダー絶対位置ロスト) が発生します。
- (3) 多回転アブソリュートエンコーダーがリセットされているか、バッテリーが交換されている。

⚠CAUTION

- ◆ 多回転アブソリュートエンコーダーの初期化後、機械の原点位置が変更されます。そのため、ホームポジションの再調整が必要となります。原点位置を再調整しないと誤動作を起こし、ケガや機械の破損の原因となります。

- 注
- 以下の場合、多回転データは存在しません（通常、多回転データは0です）。アブソリュートエンコーダーの初期化は必要ありません。アブソリュートエンコーダー(AL.800)に関するアラームは発生しません。
 - (1) 1回転アブソリュートエンコーダーまたはアブソリュート光学式(磁気式)スケールを使用してください。
 - (2) 多回転アブソリュートエンコーダーを 1 回転アブソリュートエンコーダーとして使用します (Pt002 = t.□2□□)。

6.12.1 初期化時の注意事項

- (1) サーボオフ時にエンコーダーを初期化します。
- (2) AL.800(エンコーダー絶対位置ロスト)が発生した場合、アブソリュートエンコーダーの初期化が必要です。
- (3) AL.8□□のアラームは、アラームリセット入力(ALM-RST)信号では解除できません。アラームをクリアするには、ドライバをオフにしてから再度オンにします。

注：

エンコーダーの初期化機能は、ACサーボモーターEM1シリーズ使用時のみサポートされます。

6.12.2 ツール

ユーザーは、次のツールを使用してエンコーダーを初期化できます。

■ Thunder

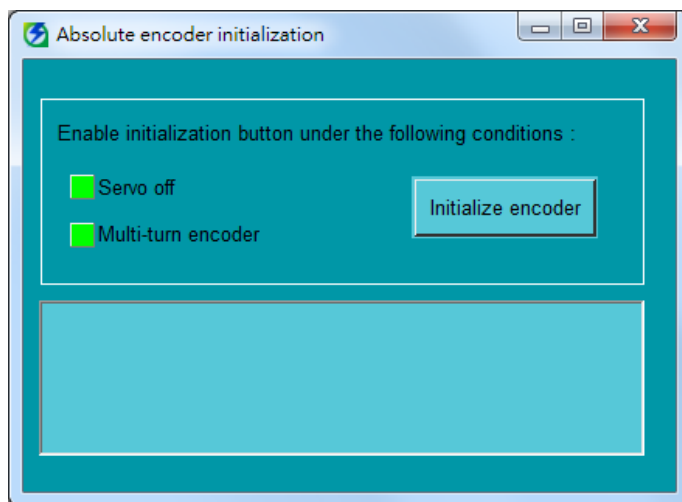


図 6.12.2.1

Step 1:

Thunder のメニューバーの Tools をクリックし、Absolute encoder initialization を選択します。

Step 2:

Servo off インジケーターが緑色になっていることを確認します。Initialize encoder ボタンをクリックし、エンコーダーの初期化が完了するまで待ちます。

Step 3:

ドライバをオフにしてからオンにします。

■ ドライバパネル

セクション14.4.7を参照してください。

6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定

アブソリュートエンコーダーにより、電源遮断後のモーターの停止位置を記録します。したがって、電源再投入時の原点復帰は不要です。エンコーダータイプは Pt002 = t.□X□□ で設定できます。E2シリーズドライバは3種類のエンコーダーをサポートできます。Pt002 = t.□X□□ としてエンコーダーの使用を指定します。

■ 多回転アブソリュートエンコーダー使用時のパラメーター設定

たとえば、多回転アブソリュートエンコーダー（BiSS または EnDat）を備えた EM1 サーボモーターまたはトルクモーター。

表 6.12.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□0□□ (初期値)	エンコーダーを多回転アブソリュートエンコーダーとして使用します。電池が必要です。（電源投入後の位置は変わりません。）	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。		
	t.□2□□	多回転アブソリュートエンコーダーを一回転アブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。（元の位置がプラス、マイナスに関係なく、電源投入後エンコーダーの位置は一回転プラスの位置となります。）		

■ 1回転アブソリュートエンコーダー、アブソリュート光学式（磁気式）スケール使用時のパラメーター設定。

たとえば、シングルターンアブソリュートエンコーダーを備えたトルクモーター、またはアブソリュートスケール（BiSS、EnDat、Hコード）を備えたリニアモーターなど。

表 6.12.3.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□0□□ (初期値)	(1) ロータリー: エンコーダーを 1 回転アブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。 (2) リニア: エンコーダーをアブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。 (元の位置が正負に関係なく、電源を切るとエンコーダーの位置は一回転正の位置になります。)	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。		
	t.□2□□	(1) ロータリー: エンコーダーを 1 回転アブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。 (2) リニア: エンコーダーをアブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。 (元の位置が正負に関係なく、電源を切るとエンコーダーの位置は一回転正の位置になります。)		

■ インクリメンタルエンコーダー使用時のパラメーター設定

例えば、デジタルエンコーダー付きリニアモーター(5V TTL 信号)、アナログエンコーダー付きリニアモーター(sin/cos 信号)、HIWIN ダイレクトドライブモーターなどです。

表 6.12.3.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt002	t.□0□□ (初期値)	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。		
	t.□2□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。		

注：
インクリメンタルエンコーダーを使用する場合、Pt002=t.□X□□の設定に関わらず、インクリメンタルエンコーダーとしてのみ使用できます。

6.12.4 絶対的位置を失うリスク

多回転アブソリュートエンコーダーを使用しても、モーターの移動距離がドライバのフィードバック位置のカウント可能範囲（-231 ~ 231-1）を超えると、モーターの絶対位置が失われます。主な原因は、ドライバのフィードバック位置のカウントが範囲の上限と下限を超えるとオーバーフローが発生し、モーターの絶対位置が失われるためです。したがって、適切な制御ユニットに従って電子ギア比を設定すると、動作の移動距離中のオーバーフローの問題を回避し、ドライバが正しい絶対フィードバック位置を表示できるようになります。

たとえば、EM1 モーターを 23 ビット多回転エンコーダーで使用する場合、電子ギア比の設定値が 1 の場合、モーターが 256 回転を超えるとオーバーフローの問題が発生します。

注

➤ 多回転アブソリュートエンコーダーを使用する場合は、次の条件を満たす必要があります。

- (1) モーター自体が多回転アブソリュートエンコーダーである
- (2) Pt002 = t.□0□□ を設定し、有効にします。
- (3) 外部バッテリーの電源供給は正常である

➤ モーターが一方向に長時間回転する場合、その動作の移動距離は無限大であることを示します。この際、8.17項の適用方法を参照してください。

■ 電子ギア比の設定値の計算

例 - 減速比 1:250 のロータリー機構:

ACサーボモーターのロータリーエンコーダーの分解能は8,388,608 count/rev、負荷側の移動量の回転数の上限は100revです。 オーバーフローを回避するために、コントロールユニットには設定制限があります (次のとおり)。

$$1 \text{ cunit} = \text{control unit (deg)} > \frac{360 \text{ (deg/rev)} \times 100 \text{ rev}}{2^{31}} \approx 0.0000168 \text{ deg}$$

上記の制限により、制御単位は 1 cunit = 0.0001 度として設定できます。 ユーザーは、構成ウィザードで電子ギア比の設定を取り込むか、電子ギア比の設定値を手動で計算して (次のように)、オーバーフローの問題を回避できます。

$$\text{電子ギア比の設定値} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{8388608 \text{ count/rev}}{360 \text{ (deg/rev)} \div 0.0001 \text{ deg}} \times \frac{250}{1} = \frac{131072}{225}$$

注

➤ 電子ギア比を設定する場合、Pt20E/Pt210 の値は 0.001 ~ 64000 である必要があります。

6.12.5 エンコーダー遅延時間

ドライバの制御電源が投入されると、ドライバはエンコーダーがレディ状態であるかどうかを検出します。 エンコーダー（または外部エンコーダー）の電源投入時間が長すぎると、電気角の検出不良によりサーボモーターが正常に動作しない場合があります。 この場合、ユーザーは Pt52D によってエンコーダー遅延時間を設定できます。 レニショー光学式スケール以外のエンコーダーを使用する場合は、エンコーダー遅延時間を設定する必要がある場合があります。

注：

- (1) E2 シリーズ AC サーボモーターを使用する場合、Pt52D はデフォルト値より大きくなければなりません。 そうしないと、モーターが正常に有効にならない可能性があります。
- (2) フルクロード制御の場合は、外部エンコーダーの通電時間を確認してください。 電源投入時間が Pt52D のデフォルト値より長い場合は、Pt52D を増やす必要があります。

表 6.12.5.1

パラメーター	Pt52D	範囲	10~2000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	600	効力	電源投入後	単位	1 ms
説明					
エンコーダーの遅延時間を設定します。					

6.13 回生抵抗の設定

回生抵抗器はサーボモーターの減速時に発生する回生エネルギーを吸収するために使用されます。外付け回生抵抗器を接続する場合は、Pt600(回生抵抗器容量)と Pt603(回生抵抗器抵抗値)の設定が必要です



WARNING



- ◆ 外部回生抵抗器を接続する場合、Pt600 と Pt603 を正しく設定する必要があります。正しく設定されていない場合、AL.320 (回生エネルギーオーバーフロー) が検出されない可能性があります。これにより、外部回生抵抗器が損傷したり、けがや火災が発生する可能性があります。
- ◆ 回生抵抗器の容量が適切であることを確認してください。適切でない場合、外部回生抵抗器が損傷したり、けがや火災が発生する可能性があります。

表 6.13.1

パラメーター	Pt600	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	10 W
説明					
回生抵抗の容量を設定します。					

注：

回生抵抗の容量は外付けの回生抵抗の容量から評価した値を設定してください。外付け回生抵抗器の冷却方法に応じて値を決定してください。

(1) 自然空冷（自然空気の動きによる冷却）：回生抵抗容量の20%以下とする。

(2) ファン冷却: 回生抵抗容量の 50% 以下の値にしてください。

例：

外付け回生抵抗器の容量が1000Wの場合、 $1000W \times 20\% = 200W$ より、Pt600(外付け回生抵抗器容量)の値は「20」となります。（単位：10W）

表 6.13.2

パラメーター	Pt603	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	10 mΩ
説明					
回生抵抗の抵抗値を設定します。					

注

- 外付け回生抵抗器を定格負荷率で使用した場合、抵抗器温度が200℃～300℃まで上昇します。定格値を下げてください。抵抗負荷についてはメーカーにお問い合わせください。
- 安全のため、サーマルスイッチ付きの外付け回生抵抗器を使用することをお勧めします。

6.14 過熱保護の設定と配線



DANGER

- ◆ 温度センサーを安全に電氣的に分離しないと、信号電子機器の電圧フラッシュオーバーがモーターで発生する可能性があります。



WARNING

- ◆ 保護分離に関する仕様に準拠した温度センサーを使用してください。
- ◆ 安全な電氣的分離が必要な場合は、保護分離付きサーマルリレーと入力信号 TS-ALM を使用してください
- ◆ 安全な電氣的分離が不要な場合 (リニアモーターや第三者製モーターなど)、エクセレントスマートキューブ (ESC) を使用してください。

過熱保護は、モーター内部の高温によるモーターコイルの焼損を回避します。過熱保護を使用するには、モーター内部に温度センサー (TS) を取り付ける必要があります。モーターは定格電流を超える電流や負荷の大きい状態で使用し続けると高温になります。このとき、ドライバーに信号を出力し、モーターを即停止させます。温度センサーは通常、ダイレクトドライブモーター (DM) またはリニアモーター (LM) に取り付けられます。過熱保護を開くには、以下の図に示すようにパラメーターを設定し、温度センサー線を正しく接続する必要があります。一般に、ユーザーが HIWIN ダイレクトドライブモーター (アナログ エンコーダータイプ) と標準ワイヤを使用する場合、温度センサー信号はエンコーダー延長ケーブルに含まれます。

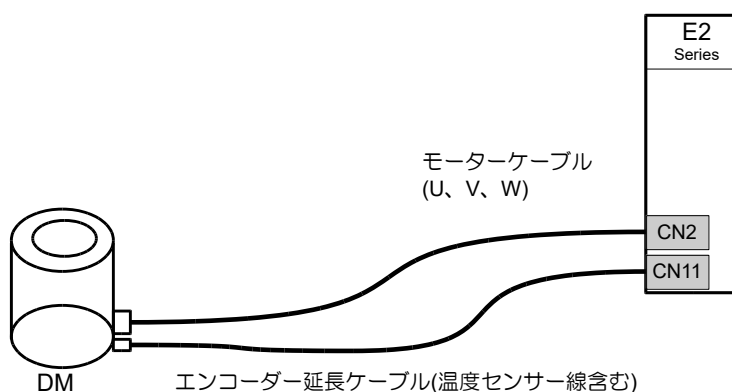


図 6.14.1

ドライバCN10の専用コネクタ(下図左)に熱線を接続するか、CN11のエンコーダ延長ケーブルに接続するかを選択できます。

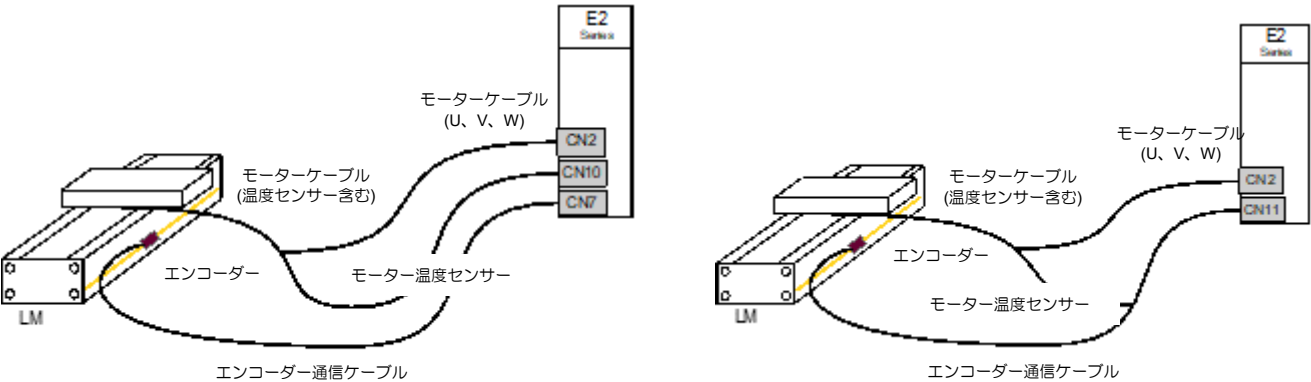


図 6.14.2

■ 関連パラメーター

表 6.14.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt008	t.0□□□ (初期値)	温度センサーの検出を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	ESC からの温度センサー検出を有効にします。		
	t.2□□□	CN10 からの温度センサー検出を有効にします		
	t.3□□□	CN11 からの温度センサー検出を有効にします(CN11 からの Pt00F-インクリメンタル エンコーダ信号エラー検出を同時に設定しないでください)		

注：

サポートされている温度センサーは、正温度係数 (PTC) サーミスターです。

(このページはblankになっています)

7. ソフトウェアの設定と試運転

7.1 試運転手順	7-2
7.2 ソフトウェアのインストールと接続	7-3
7.3 設定ウィザード	7-4
7.4 試運転前の点検	7-5
7.4.1 サーボモーター（AC）の点検手順	7-5
7.4.2 その他のモーターの点検手順	7-5
7.5 電気角の検出	7-7
7.5.1 SW方法1	7-8
7.5.2 STABS テスト/調整	7-9
7.5.3 デジタルホール	7-10
7.5.4 アナログホール	7-11
7.6 Thunder での試運転	7-12
7.6.1 JOG	7-12
7.6.2 ポイントツーポイント (P2P) 動作 / 相対動作	7-13

7.1 試運転手順

E2シリーズドライバーのヒューマンマシンインターフェースはThunderです。ドライバーとPCをミニUSBケーブルで接続し、Thunder経由で初期化、設定、運転、試運転、パラメーター書き込みを行うことができます。ここではThunderのインストールと試用の開始方法を説明します。

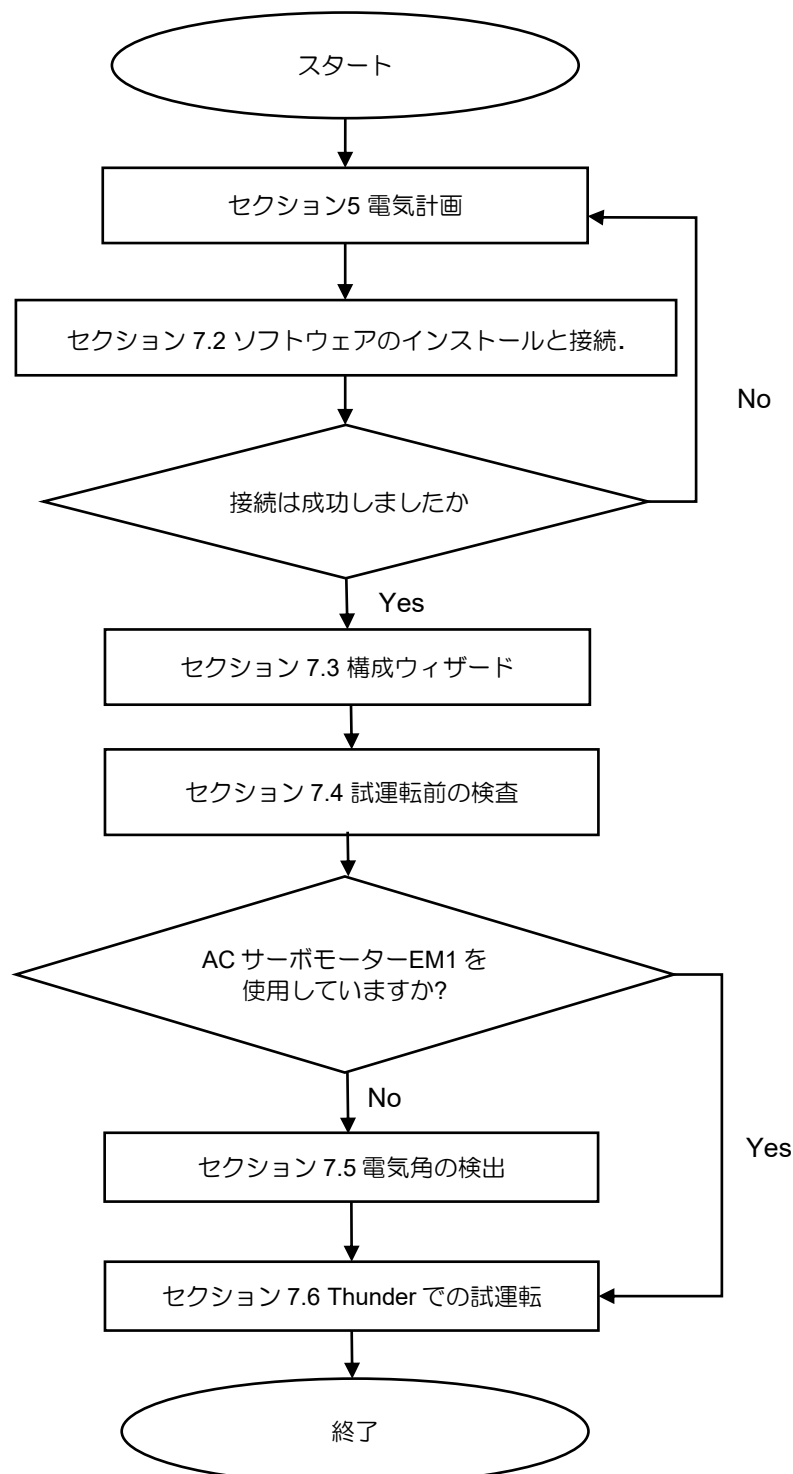
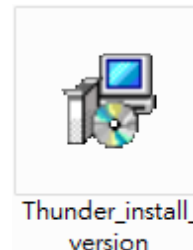


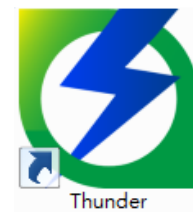
図7.1.1 試運転手順

7.2 ソフトウェアのインストールと接続

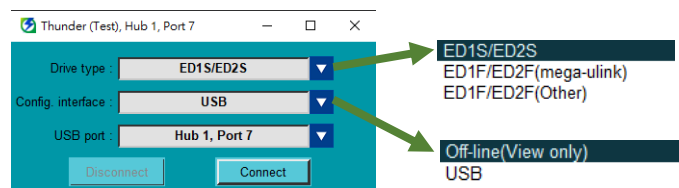
Step 1:
HIWIN MIKROSYSTEM の公式 Web サイトから Thunder のセットアップファイルをダウンロードします。ThunderをPCに正しくインストールしてください。



Step 2:
ドライバーとPCをミニUSBケーブルで接続します。次に、Thunder.exe を開きます。



Step 3:
ドライバーを選択し、connect ボタンをクリックします。



Step 4:
右図はThunderのメイン画面です。制御モード、ドライバー情報、ファームウェアバージョン、モータータイプが左の列に表示されます。

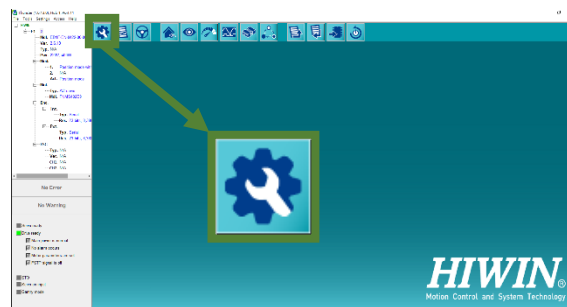


図 7.2.1

注: E2 シリーズドライバーは、Thunder 1.9.0.0 以降のバージョンでサポートされています。

7.3 設定ウィザード

Step 5:
ステップ 4 に進み、左上隅の Open をクリックします。
構成ウィザードのアイコン。



Step 6:
以下の手順で、Configuration Wizard の各ページのパラメーター設定を確認してください。

- 電源設定
- モーターの設定
- エンコーダーの設定
- 制御モードの設定
- コマンド入力の設定
- エミュレートされたエンコーダーの出力設定
- I/O構成
- ドライバに送信

その後、「OK」ボタンをクリックしてパラメータをドライバに書き込みます。

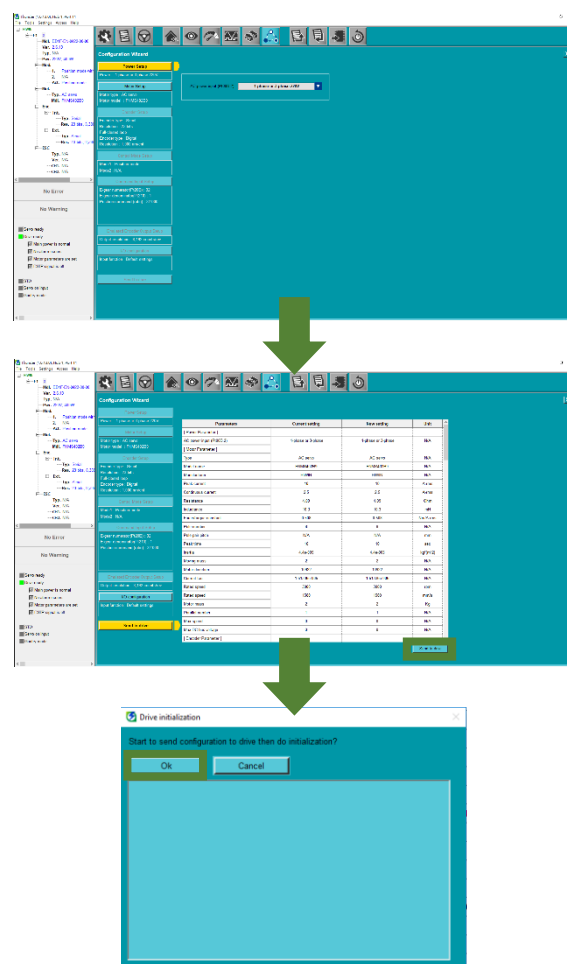


图 7.3.1

7.4 試運転前の点検

試運転前の点検手順は以下のとおりです。試運転中はモーターと機構を接続しないでください。機構からモーターが取り外せない場合は負荷を取り除いてください。試運転の目的は、モーターと機構の組み合わせを確認することです。ドライバーとモーターおよびドライバーの配線、ご使用のモーターの点検手順を参考に点検を行ってください。

7.4.1 サーボモーター（AC）の点検手順

HIWIN EM1シリーズサーボモーターをご使用の場合は、表7.4.1.1の手順に従って検査を行ってください。

表7.4.1.1 サーボモーター（AC）の点検手順

項目	説明	参照
ハードウェア	Step 1: ドライバーがコントロールボックス内に正しく取り付けられているか確認してください。 Step 2: ドライバーの配線を確認してください。 ➤ CN1 電源 - 入力電源の電圧を確認し、コネクタがしっかりと接続され、正しく接地されているかを確認してください。 ➤ CN2 モーター電源 - ドライバーの UVW 電源端子とモーター電源ケーブルが正しく配線されているか、端子がしっかりと接続されているか、アース線が正しく接続されているかを確認してください。 ➤ CN7 エンコーダー - モーターとドライバーがしっかりと接続されているかどうかを確認します。 Step 3: エンコーダー情報の確認。ソフトウェアの設定が正しいか確認してください。	セクション 4.1.2 を参照
	Step 4: カップリングを緩め、モーターと機構部を接続しないでください。	
ソフトウェア	Step 5: 最新バージョンの Thunder をダウンロードし、ドライバーに接続します。 Step 6: Thunderの手順に従ってソフトウェアの設定を行ってください。 Step 7: 移動方向を確認し、JOGやPoint-to-Point(P2P)モーションなどの試運転を実行してください。 Step 8: コントローラーで操作します。	セクション 7.2を参照 セクション 7.3を参照 セクション 7.6 を参照 セクション 10.1を参照

7.4.2 その他のモーターの点検手順

カスタムサーボモーター、リニアモーター、ダイレクトドライブモーター、トルクモーターを使用する場合は、運転前に電気角の検出が完了している必要があり、モーターとエンコーダー信号の組み合わせは表7.4.2.1の通りです。

表7.4.2.1 カスタマイズされたAC/LM/DM/TMとエンコーダー信号の組み合わせ

モーター	エンコーダー信号
カスタマイズされたサーボモーター	Tamagawa 2.5 MHz
リニアモーター	Digital TTL signal
リニアモーター	Digital TTL signal+digital Hall sensor signal
リニアモーター	Analog Hall encoder
アブソリュートフィードバック付きHIWINダイレクトドライブモーター	Absolute serial signal
リニアモーター、インクリメンタルフィードバック付きダイレクトドライブモーター、またはトルクモーター	Analog sin/cos signal
リニアモーターとトルクモーター	Serial EnDat or BiSS-C, H-code signal
リニアモーター、ダイレクトドライブモーター、トルクモーター	Analog sin/cos signal+digital Hall sensor signal

表7.4.2.2 カスタマイズAC/LM/DM/TMの検査手順

項目	説明	参照
ハードウェア	Step 1: ドライバーがコントロールボックス内に正しく取り付けられているか確認してください。 Step 2: ドライバーの配線を確認してください。 ➤ CN1 電源 - 入力電源の電圧を確認し、コネクタがしっかりと接続され、正しく接地されているかを確認してください ➤ CN2 モーター電源 - ドライバーの UVW 電源端子とモーター電源ケーブルが正しく配線されているか、端子がしっかりと接続されているか、アース線が正しく接続されているかを確認してください。 ➤ CN7 エンコーダー - モーターとドライバーがしっかりと接続されているか、ホールセンサーが取り付けられている場合は配線とコネクタがしっかりと接続されているかを確認してください。	セクション 4.1.2 を参照
	Step 3: エンコーダー情報の確認 ソフトウェアの設定が正しいか確認してください。 Step 4: カップリングを緩め、モーターと機構部を接続しないでください。	
ソフトウェア	Step 5: 最新バージョンの Thunder をダウンロードし、ドライバーに接続します。 Step 6: Thunderの手順に従ってソフトウェアの設定を行ってください。 Step 7: 移動方向を確認し、電気角の検出を完了します Step 8: JOGやPoint-to-Point(P2P)モーションなどの試運転を実行します。 Step 9: コントローラーで操作します。	セクション 7.2 を参照 セクション 7.3 を参照 セクション 7.5 を参照 セクション 7.6 を参照 セクション 10.1を参照

7.5 電気角の検出

カスタマイズされたサーボ モーター (AC)、リニアモーター (LM)、インクリメンタルフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター (DM)、またはトルクモーター (TM) を使用する場合、閉ループ制御の前に電気角の検出が完了している必要があります。検出方式：SW 方式 1、STABS テスト/チューン、デジタルホール、アナログホール。

WARNING

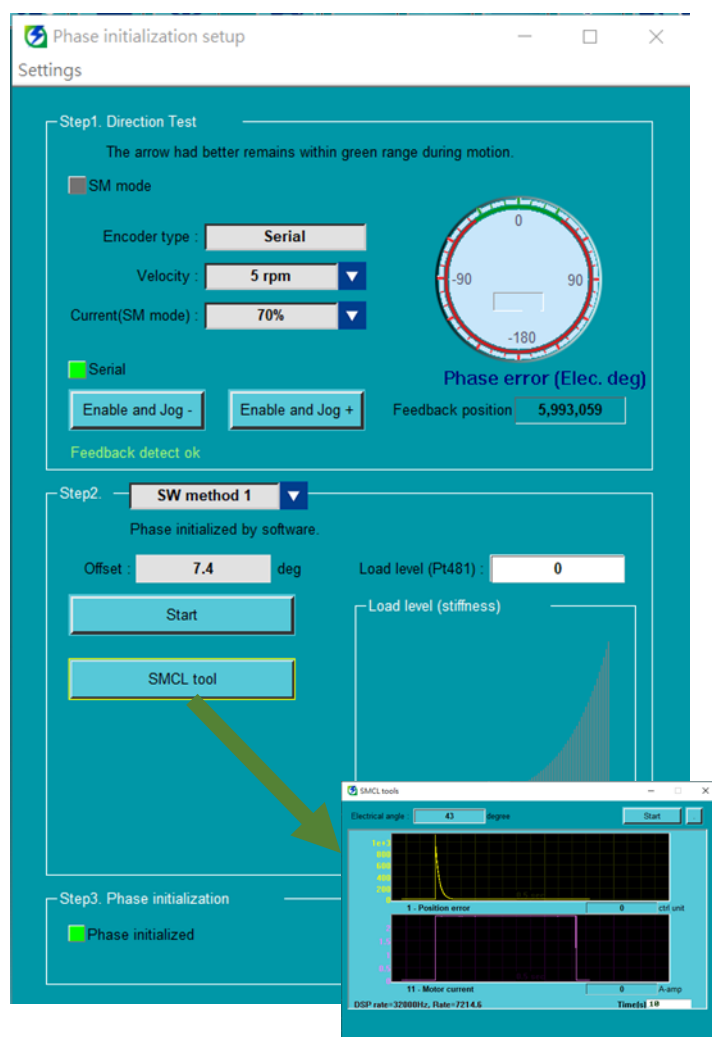
- ◆ オープンループ制御で電気角検出を行う場合、電流不足により垂直軸荷重が滑り落ちる可能性がありますので、重いブロックやエアシリンダを使用して重力バランスをとり、機械部の滑り落ちを防止してください。
- ◆ エンコーダー内蔵モーターの場合、エンコーダーの種類に応じて適切な電気角検出方法を選択する必要があります。
- ◆ SW 方式 1 では、ユーザーがドライバをオンにして初めてモーターを有効にすると、電気角を検出するためにモーターが微動し、閉ループに入るまでに 1 ～ 3 秒かかり、その後 S-RDY が出力されます。

7.5.1 SW方法1

SW方式1で電気角を検出する場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせは表7.5.1.1を参照してください。

表7.5.1.1 SW方式1の適用可能な組み合わせ

モーター	エンコーダー信号
カスタマイズされたサーボモーター	Tamagawa 2.5 MHz
リニアモーター、ダイレクトドライブモーター、トルクモーター	Analog sin/cos signal, digital TTL, BiSS, EnDat, H-code



Step1:

電気角を検出するための速度と電流を選択します。モーターを動かすには、[Enable and Jog+] および [Enable and Jog-] ボタンをクリックします。モーターが動いている間、電気角が緑色の範囲に入る必要はなく、ある位置に固定されているかどうかを確認します。

Step 2:

SW 方法 1 を選択し、開始ボタンを 3 回クリックします。オフセットの差は 5 度を超えてはいけません。

例：

オフセット: 73.5 deg

オフセット: 74.1 deg

オフセット: 72.3 deg

SMCL ツールを開き、実行中の位置偏差を観察します。1 秒以内に位置偏差が 0 に近づかない場合は、ゲインが不適切であることを意味します。負荷レベルを調整してください。

Step 3:

位相初期化開始ボタンをクリックし、電気角の検出が完了するまで待ち、位相初期化インジケータを確認し、位相初期化インジケータが緑色に点灯していれば、電気角の検出に成功しています。

図7.5.1.1 SW方式1の操作手順

注：

- (1) SW メソッド 1 がオープンループ制御で実行される場合、モーターは一定期間停止すると過熱を避けるために自動的に無効になります。
- (2) 負荷レベルが高すぎると、機械的共振が発生する可能性があります。
- (3) SW method1 の実行中にモーターが振動した場合は、振動が止まるまで Pt489 と Pt48A を調整し、SMCL ツールを使用して収束が良好であることを確認し、ステップ 3 に進みます。

7.5.2 STABS テスト/調整

STABS tes/tune により電気角を検出する場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせは表 7.5.2.1 を参照してください。

表7.5.2.1 STABSテスト/チューニングに適用可能な組み合わせ

モーター	エンコーダー信号
カスタマイズされたサーボモーター	Tamagawa 2.5 MHz
リニアモーター、ダイレクトドライブモーター、トルクモーター	Serial EnDat or BiSS-C, H-code signal

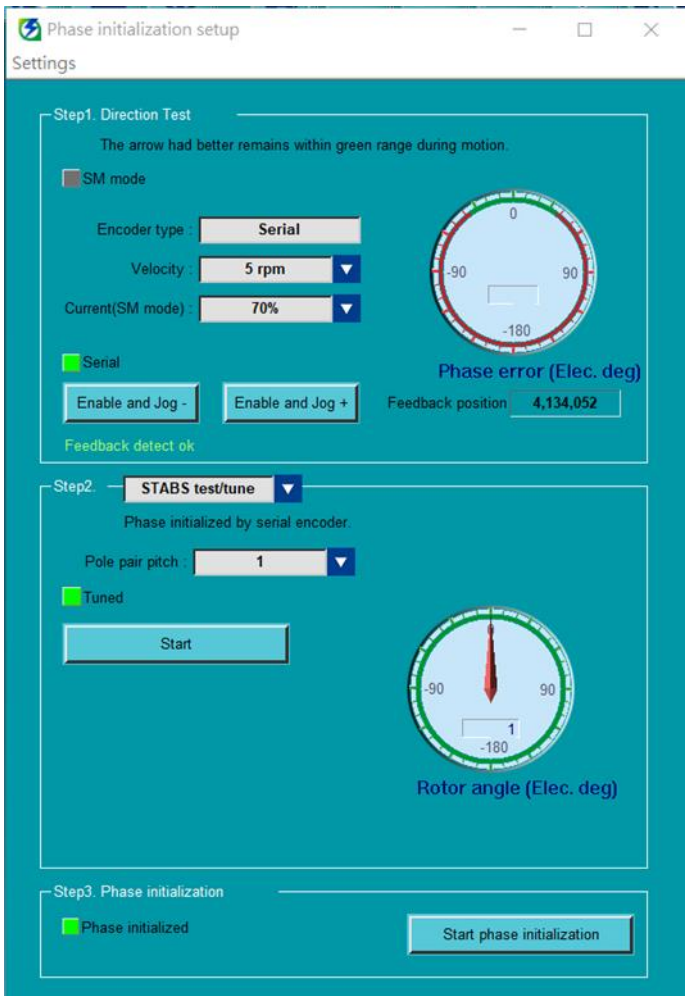


図7.5.2.1 STABSテスト/チューンの操作手順

注：
STABS test/tune の実行中にモーターが激しく揺れ、初期化に失敗した場合、ユーザーは極性検出のための Pt488 待ち時間を延長し、完了インジケータが点灯するまでステップ 2 を再度実行できます。

- Step1:
電気角を検出する速度と電流を選択し、Enable and Jog+、Enable and Jog- ボタンをクリックしてモーターを動かし、モーターを動かしながら、電気角が緑色の範囲内にあるかどうかを確認してください。
- Step 2:
STABS test/tune を選択し、極ペアピッチの範囲を選択して Start ボタンをクリックし、Tuned が緑色に点灯するまで待ちます。
- Step 3:
位相初期化開始ボタンをクリックし、電気角の検出が完了するまで待ち、位相初期化インジケータを確認し、位相初期化インジケータが緑色に点灯していれば、電気角の検出に成功しています。

7.5.3 デジタルホール

デジタルホールによる電気角検出の場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせは表 7.5.3.1を参照してください。

表7.5.3.1デジタルホールの適用可能な組み合わせ

モーター	エンコーダー信号
リニアモーター、ダイレクトドライブモーター	アナログsin/cos信号+デジタルホールセンサー信号
リニアモーター	デジタルTTL信号+デジタルホールセンサー信号

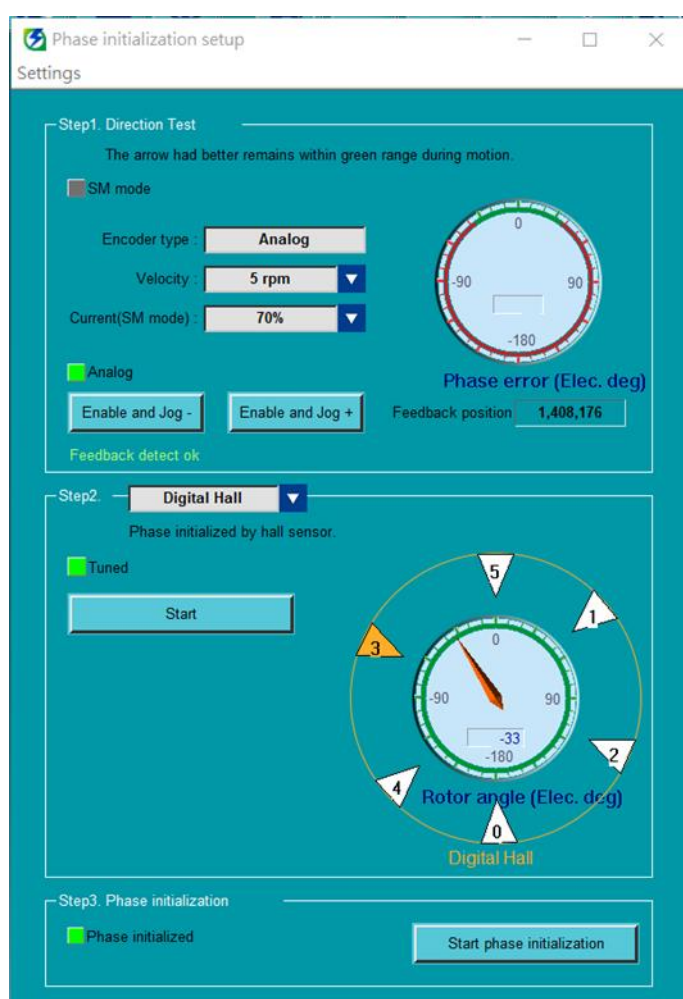


図7.5.3.1 デジタルホールの操作手順

Step1:

電気角を検出する速度と電流を選択し、Enable and Jog+, Enable and Jog- ボタンをクリックしてモーターを動かし、モーターを動かしながら、電気角が緑色の範囲内にあるかどうかを確認してください。

Step 2:

Digital Hal を選択してStart ボタンをクリックし、電気角の検出が完了するまで待ちます。

Step 3:

Start phase initialization ボタンをクリックし、電気角の検出が完了するまで待ち、Phase initialized インジケータを確認し、Phase initialized が緑色に点灯していれば、電気角の検出に成功しています。

注：

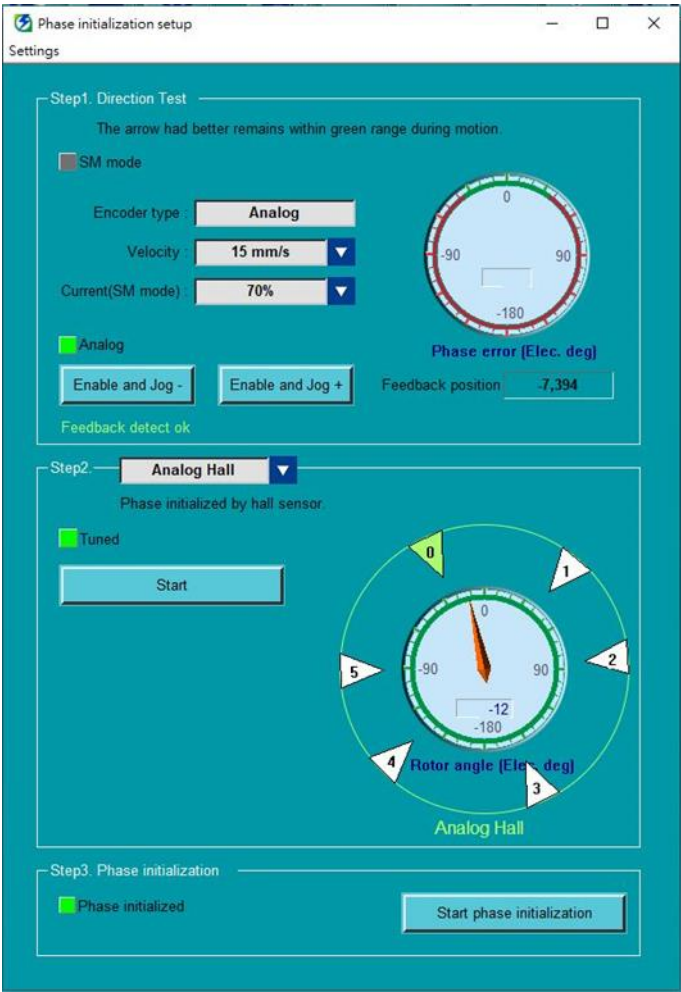
デジタルホール実行中にモーターの揺れが激しく初期化に失敗した場合は、Pt488 の極性検出待ち時間を延長し、完了インジケータが点灯するまで再度手順 2 を実行してください。

7.5.4 アナログホール

アナログホールによる電気角検出の場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせは表 7.5.4.1を参照してください。

表7.5.4.1 アナログホールの適用組み合わせ

モーター	エンコーダー信号
リニアモーター	アナログホールセンサー信号



Step1:
電気角を検出する速度と電流を選択し、Enable and Jog+、Enable and Jog- ボタンをクリックしてモーターを動かし、モーターを動かしながら、電気角が緑色の範囲内にあるかどうかを確認してください。

Step 2:
アナログホールを選択してスタートボタンをクリックし、電気角の検出が完了するまで待ちます。

Step 3:
Start phase initialization ボタンをクリックし、電気角の検出が完了するまで待ち、Phase initializedを確認し、Phase initialized が緑色に点灯していれば、電気角の検出に成功しています。

図7.5.4.1 アナログホールの操作手順

- 注：
- (1) アナログホール実行中にモーターの揺れが激しく初期化に失敗した場合は、Pt488 の極性検出待ち時間を延長し、完了インジケーターが点灯するまで再度手順 2 を実行してください。
 - (2) アナログホールエンコーダーとアナログエンコーダーは両方ともドライバ CN11 のアナログ入力ピン (sin/cos) を使用します。ユーザーは 1 つだけを選択して使用できます。

7.6 Thunder での試運転

7.6.1 項、7.6.2 項で説明した試運転は、ドライバーとモーターの組み合わせやドライバーの配線を確認するための比較的簡単な試運転です。

注：

JOG または P2P 動作中にオーバートラベル信号 (P-OT または N-OT) がトリガーされると、モーターは直ちに無効になります。

7.6.1 JOG

モーションパラメーターを確認したら、Enable ボタンをクリックしてモーターをジョグし、緊急事態が発生した場合は、F12 キーを押してモーターを即座に停止します。

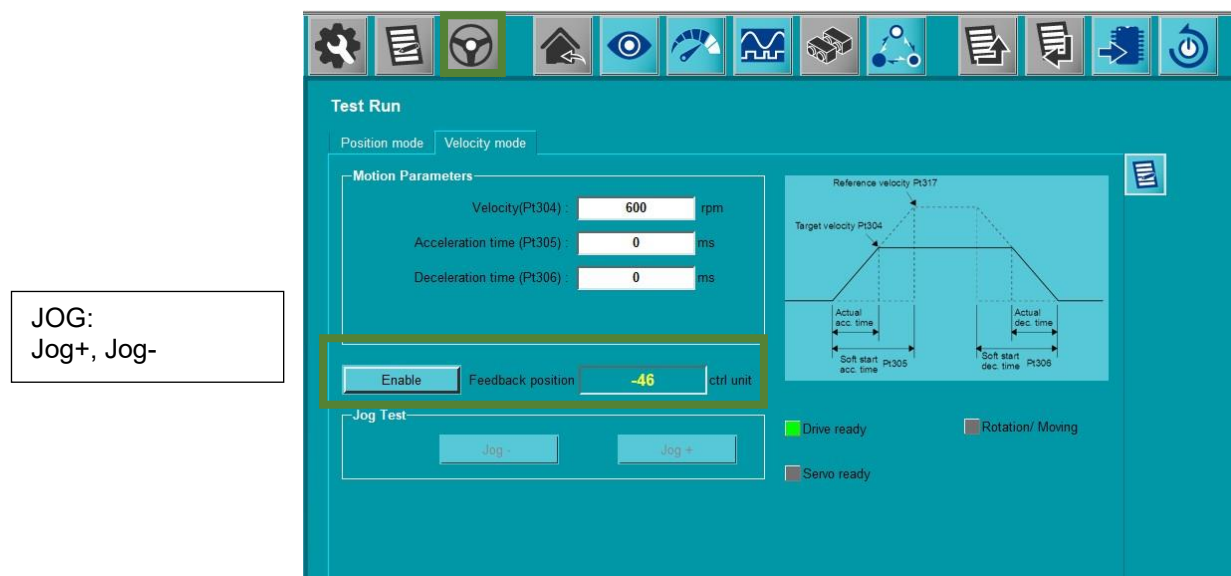
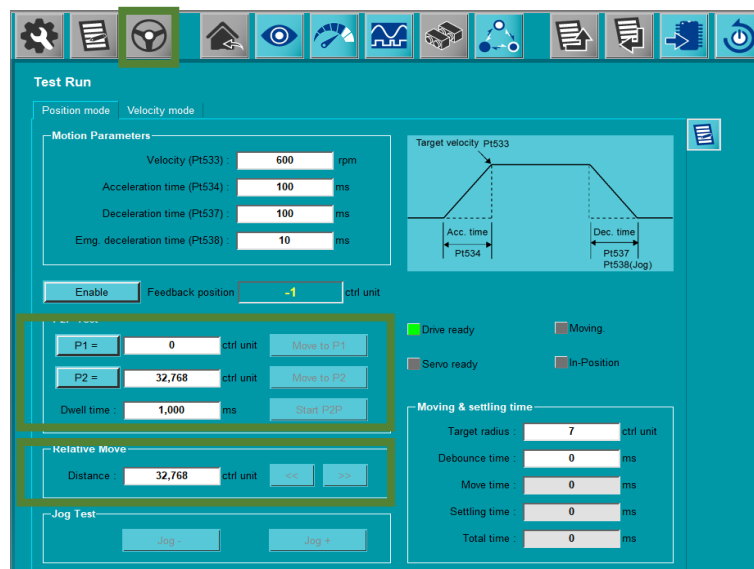


図 7.6.1.1 JOG

7.6.2 ポイントツーポイント (P2P) 動作 / 相対動作

動作パラメーターを確認後、Enable ボタンをクリックすると、2点間動作/相対移動が開始され、移動時間と整定時間からモーターの性能を観察できます。



Point-to-point
(P2P) motion:
P1, P2, Dwell time

Relative move:
<<, >>

図 7.6.2.1 ポイントツーポイント(P2P)動作 / 相対動作

(このページはブランクになっています)

8. アプリケーション機能

8.1 入出力信号の設定	8-3
8.1.1 デジタル入力信号の割り当て	8-3
8.1.2 デジタル出力信号の割り当て	8-7
8.1.3 アラーム出力 (ALM) 信号	8-10
8.1.4 警報出力 (WARN) 信号	8-10
8.1.5 ドライバーレディ出力 (D-RDY) 信号	8-11
8.1.6 サーボレディ出力 (S-RDY) 信号	8-11
8.1.7 回転検出出力 (TGON) 信号	8-12
8.2 モーターの最大速度の設定	8-13
8.3 速度モード	8-13
8.3.1 速度モードの設定	8-14
8.3.2 速度指令オフセット調整	8-15
8.3.3 ソフトスタート	8-17
8.3.4 速度指令フィルター	8-18
8.3.5 ゼロクランプ入力 (ZCLAMP) 信号	8-19
8.3.6 速度到達出力 (V-CMP) 信号	8-21
8.4 位置モード	8-23
8.4.1 位置モードの設定	8-24
8.4.2 指令パルス倍率切替機能	8-25
8.4.3 スムーズ機能	8-27
8.4.4 位置決め完了出力 (COIN) 信号	8-29
8.4.5 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号	8-32
8.4.6 指令パルス禁止入力 (INHIBIT) 信号	8-33
8.4.7 位置偏差クリア入力 (CLR) 信号	8-34
8.5 トルクモード	8-35
8.5.1 トルクモードの設定	8-35
8.5.2 トルク指令オフセット調整	8-36
8.5.3 トルク指令フィルター	8-37
8.5.4 トルクモード時の速度制限機能	8-38
8.6 エンコーダーパルス出力	8-40
8.6.1 エンコーダーパルス出力信号	8-40
8.6.2 エンコーダーパルス出力の設定	8-42
8.7 内部位置モード	8-46
8.7.1 内部位置モードの設定	8-47
8.7.2 スムーズ機能	8-48
8.7.3 位置決め完了出力 (COIN) 信号	8-48
8.7.4 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号	8-48
8.8 内部速度モード	8-48
8.8.1 内部速度モードの設定	8-49
8.8.2 内部速度の設定	8-50
8.8.3 入力信号による内部設定速度の切り替え	8-51
8.9 デュアルモード	8-52
8.9.1 Pt000=t.□□X□ (制御方式選択) を4、5、6、Eに設定	8-53
8.10 トルクリミット機能	8-55
8.10.1 内部トルク制限	8-56

8.10.2 外部トルク制限	8-57
8.10.3 アナログ指令によるトルク制限	8-61
8.10.4 外部トルク制限とアナログ指令によるトルク制限	8-63
8.10.5 トルクリミット検出出力 (CLT) 信号	8-66
8.11 内部原点復帰	8-67
8.11.1 内部原点復帰の設定	8-67
8.11.2 内部原点復帰方法	8-71
8.11.3 コントローラーによる内部原点復帰手順の使用	8-84
8.11.4 内部原点復帰手順の監視	8-85
8.12 エラーマップ	8-87
8.13 位置トリガー機能の設定	8-92
8.14 ソフトウェアによるドライバーの再起動	8-106
8.15 強制停止入力 (FSTP) 信号の機能と設定	8-107
8.15.1 強制停止入力(FSTP)信号の機能	8-107
8.15.2 強制停止機能の有効／無効	8-107
8.15.3 強制停止時のモーター停止方法	8-108
8.15.4 強制停止状態の解除	8-109
8.16 フルクローズドループ機能	8-109
8.16.1 フルクローズドループ制御	8-109
8.16.2 フルクローズド制御の動作手順	8-112
8.16.3 フルクローズド制御のパラメーター設定	8-113
8.16.4 フルクローズド制御の制御ブロック図	8-114
8.16.5 モーターの回転方向と負荷の移動方向の設定	8-114
8.16.6 単位換算関連の設定	8-115
8.16.7 フルクローズドループ制御におけるエンコーダー出力分解能	8-117
8.16.8 フルクローズド制御における電子ギア比の設定	8-117
8.16.9 フルクローズド制御のアラーム検出設定	8-117
8.16.10 フルクローズド制御用アナログモニター信号の設定	8-119
8.16.11 フルクローズドループ制御におけるフィードバック速度の選択	8-119
8.17 無限回転機能の設定	8-120
8.18 ドライブレコーダー	8-124

8.1 入出力信号の設定

8.1.1 デジタル入力信号の割り当て

このセクションでは、デジタル入力信号を任意のピンに割り当て方法について説明します。ドライバの出荷時、各ピンにはデフォルトのデジタル入力信号が1つ割り当てられています。各ピンに割り当てられるデジタル入力信号は、選択した制御モードによって異なります。ユーザーはデフォルト設定を使用するか、独自に割り当てることができるかを選択できます。

■ デフォルト設定を使用する

各制御モードにおけるデジタル入力信号のデフォルトの割り当ては表 8.1.1.1 にリストされており、Pt000 で制御モードを選択し、デフォルト設定を使用するには Pt513 を t.0□□□ に設定します。

表 8.1.1.1

Pt000 = t.□□X□	制御モード	CN6 Pin (ED2S)									
		33 (11)	30 (12)	29 (13)	27 (14)	28 (15)	26 (16)	32 (17)	31 (18)	9 (19)	8 (110)
0	速度モード	S-ON	P-CON	P-OT	N-OT	ALM-RST	P-CL	N-CL	HOM	MAP	FSTP
1	位置モード										
2	トルクモード										
3	内部速度モード		SPD-D				SPD-A	SPD-B			
4	内部速度モード ↔位置モード										
5	内部速度モード ↔速度モード										
6	内部速度モード ↔トルクモード										
7	位置モード ↔速度モード		C-SEL				P-CL	N-CL			
8	位置モード↔トルクモード										
9	トルクモード↔速度モード										
A	内部位置モード		C-SEL				P-CON				
B	内部位置モード ↔位置モード										
C	内部位置モード ↔速度モード										
D	内部位置モード ↔トルクモード										
E	内部速度モード ↔内部位置モード										

■ デジタル入力信号の割り当て

ユーザーで設定した割り当てを使用する場合は、Pt513 を t.1□□□ に設定してください。割り当て可能なデジタル入力信号と割り当てに使用するパラメーターは表 8.1.1.2 のとおりです。

注

➤ 1つのピンに複数のデジタル入力信号を割り当てないでください。論理エラーが発生し、誤動作する可能性があります。

表 8.1.1.2

デジタル入力信号	説明	パラメーター
*S-ON	サーボオン入力信号	Pt50A = t.□□□X
*P-CON	比例制御入力信号	Pt50A = t.□□X□
P-OT	正転禁止入力信号	Pt50A = t.□X□□
N-OT	逆転禁止入力信号	Pt50A = t.X□□□
ALM-RST	アラームリセット入力信号	Pt50B = t.□□□X
P-CL	正方向外部トルクリミット入力信号	Pt50B = t.□□X□
N-CL	逆方向外部トルクリミット入力信号	Pt50B = t.□X□□
*C-SEL	制御方式切替入力信号	Pt50B = t.X□□□
*SPD-D	モーター回転方向入力信号	Pt50C = t.□□□X
*SPD-A	内部設定速度1入力信号	Pt50C = t.□□X□
*SPD-B	内部設定速度2入力信号	Pt50C = t.□X□□
*ZCLAMP	ゼロクランプ入力信号	Pt50C = t.X□□□
*INHIBIT	指令パルス禁止入力信号	Pt50D = t.□□□X
G-SEL	ゲイン切り替え入力信号	Pt50D = t.□X□□
PSEL	指令パルス逡倍切替入力信号	Pt50D = t.X□□□
RST	ドライバリセット入力信号	Pt50E = t.□□□X
DOG	ニアホームセンサー入力信号	Pt50E = t.□□X□
*HOM	ドライバ内蔵原点復帰手順入力信号	Pt50E = t.□X□□
*MAP	ドライバエラーマップ入力信号	Pt50E = t.X□□□
FSTP	強制停止入力信号	Pt50F = t.□□□X
*CLR	位置偏差クリア入力信号	Pt50F = t.□□X□
*ECAM	電子カム入力信号	Pt50F = t.□X□□
*MARK	マーク入力信号	Pt50F = t.X□□□
TS-ALM	モーター過熱入力信号	Pt510 = t.□□□X
EXT-PROBE1	外部ラッチ入力1信号	Pt510 = t.□□X□
GANTRY	ガントリー制御入力信号	Pt510 = t.□X□□
PT-ENABLE	位置トリガー機能有効入力信号	Pt510 = t.X□□□

注：

ED2F は以下の機能をサポートしていません。

S-ON, P-CON, C-SEL, SPD-D, SPD-A, SPD-B, ZCLAMP, INHIBIT, HOM, MAP, CLR, ECAM, MARK.

■ パラメーター設定値とハードウェアピンアサイン

表 8.1.1.3

パラメーター設定値	信号	CN6 ピン (ED2S)	CN6 ピン (ED2F)	説明
0	I1	33	1	ハードウェア端子は、信号入力時または非入力時に割り当てられたデジタル入力機能を有効または無効にするように設定できます (表8.1.1.2を参照)。 Pt511、Pt512、Pt513 は I1～I10 信号のピン極性を設定するために使用されます (表 8.1.1.4 を参照)。
1	I2	30	2	
2	I3	29	3	
3	I4	27	4	
4	I5	28	5	
5	I6	26	6	
6	I7	32	7	
7	I8	31	8	
8	I9	9	N/A	
9	I10	8	N/A	
A	-		-	信号は常にアクティブです。
B	-		-	信号は常に非アクティブです。

■ ピン極性の設定

表 8.1.1.4

パラメーター	説明
Pt511	Pt511 t.XXXX は、I1～I4 信号のピン極性を設定するために使用されます 設定値 0 は、信号が入力されるとデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されない場合は無効になります 設定値 1 は、信号が入力されるとデジタル入力機能が有効になります信号が入力されておらず、信号が入力されると無効になります。 t.□□□X I1 信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ I2 信号のピン極性を設定します t.□X□□ I3 信号のピン極性を設定します t.X□□□ I4 信号のピン極性を設定します
Pt512	Pt512 t.XXXX は I5～I8 信号のピン極性を設定するために使用します 設定値 0 は信号が入力されるとデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されない場合は無効になります 設定値 1 はデジタル入力機能が有効になります信号が入力されていないときは無効になり、信号が入力されると無効になります。 t.□□□X I5 信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ I6 信号のピン極性を設定します。 t.□X□□ I7 信号のピン極性を設定します。 t.X□□□ I8 信号のピン極性を設定します。
Pt513	Pt513 t.□□XX は I9～I10 信号の端子極性を設定します 設定値 0 は信号が入力されるとデジタル入力機能が動作し、信号が入力されない場合はデジタル入力機能が停止します 設定値 1 はデジタル入力機能が動作します信号が入力されていない場合はアクティブになり、信号が入力されている場合は非アクティブになります。 t.□□□X I9 信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ I10 信号のピン極性を設定します。

注：

ED2F は I9、I10 信号をサポートしていません。

■ デジタル入力信号の割り当て例

この例ではデフォルトの信号割り当てを使用せず、S-ON 信号を常時 ON に設定し、ALM-RST 信号を CN6-29 に割り当てています。

表 8.1.1.5

パラメーター	修正前	修正後	説明
Pt513	t.0□□□	t.1□□□	デフォルトの信号割り当ては使用しないでください。
Pt50A	t.□□□X	t.□□□A	S-ON信号は常時ONです。
Pt50B	t.□□□X	t.□□□2	ALM-RST信号はCN6-29に割り当てられています。

■ 端子極性の設定例

I2、I8 信号の端子極性は、信号が入力されていないときにデジタル入力機能が動作するように設定されています。

表 8.1.1.6

パラメーター	修正前	修正後	説明
Pt511	t.□□0□	t.□□1□	信号が入力されていないため、デジタル入力機能が作動します。
Pt512	t.0□□□	t.1□□□	信号が入力されていないため、デジタル入力機能が作動します。

8.1.2 デジタル出力信号の割り当て

このセクションでは、デジタル出力信号を任意のピンに割り当てる方法について説明します。ドライバーの出荷時に、各ピンには 1つのデフォルトのデジタル出力信号が割り当てられます。デフォルト設定を使用するか、またはユーザーでデジタル出力信号を割り当てるかを選択できます。以下に説明します。

■ デフォルト設定を使用する

デジタル出力信号のデフォルトの割り当てを表 8.1.2.1 に示します。

表 8.1.2.1

Pt000 = t.□□X□	制御モード	CN6 ピン (ED2S)				
		35, 34 (O1)	37, 36 (O2)	39, 38 (O3)	11, 10 (O4)	40, 12 (O5)
0	速度モード	COIN & V-CMP	TGON	D-RDY	ALM	BK
1	位置モード					
2	トルクモード					
3	内部速度モード					
4	内部速度モード ↔位置モード					
5	内部速度モード ↔速度モード					
6	内部速度モード ↔トルクモード					
7	位置モード ↔ 速度モード					
8	位置モード ↔ トルクモード					
9	トルクモード ↔ 速度モード					
A	内部位置モード					
B	内部位置モード ↔位置モード					
C	内部位置モード ↔速度モード					
D	内部位置モード ↔トルクモード					
E	内部速度モード ↔内部位置モード					

■ デジタル出力信号の割り当て

注

- 特定の出力信号をサポートしていない制御モードでは、出力信号はOFFになります。
- ブレーキ制御出力(BK)信号の端子の極性を反転してブレーキ動作を負論理に変更した場合、信号OFF時にブレーキは動作しなくなりますので、電源OFF時と電源ON時にブレーキ動作を確認してください。

表 8.1.2.2

デジタル出力信号	説明	パラメーター
ALM	アラーム出力信号	Pt514 = t.□□□X
COIN	位置決め完了出力信号	Pt514 = t.□□X□
V-CMP	速度到達出力信号	Pt514 = t.□X□□
TGON	回転検出・移動検出出力信号	Pt514 = t.X□□□
D-RDY	ドライバーレディ出力信号	Pt515 = t.□□□X
S-RDY	サーボレディ出力信号	Pt515 = t.□□X□
CLT	トルクリミット検出出力信号	Pt515 = t.□X□□
VLT	速度制限検出出力信号	Pt515 = t.X□□□
BK	ブレーキ制御出力信号	Pt516 = t.□□□X
WARN	ワーニング出力信号	Pt516 = t.□□X□
NEAR	出力信号付近の位置決め	Pt516 = t.□X□□
PSELA	指令パルス逡倍切替出力信号	Pt516 = t.X□□□
PT	位置トリガーデジタル出力（PT）信号	Pt517 = t.□□□X
ZONE	電子カム同期エリア出力信号	Pt517 = t.□□X□
DBK	外部ダイナミックブレーキ出力信号	Pt517 = t.□X□□
HOMED	ドライバー原点復帰完了出力信号	Pt517 = t.X□□□
G-RDY	ガントリー制御準備完了出力信号	Pt518 = t.□□□X

注：

PT 信号を汎用出力端子に割り当てた場合、PT 信号専用端子 (CN6-46、47) に比べて出力応答が遅くなります。

■ パラメーター設定値とハードウェアピンアサイン

表 8.1.2.3

パラメーター設定値	信号	CN6 ピン (ED2S)	CN6 ピン (ED2F)	説明
0	-	-	-	使用できません
1	O1	35/34	11/12	出力条件が成立した場合、指定した端子から信号を出力するか出力しないかを設定します O1～O5信号の端子極性はPt519とPt51Aで設定します。
2	O2	37/36	13/14	
3	O3	39/38	15/16	
4	O4	11/10	17/18	
5	O5	40/12	19/20	

■ ピン極性の設定

表 8.1.2.4

パラメーター	説明
Pt519	Pt519 t.XXXX は、O1～O4 信号の端子極性を設定します 設定値 0 は出力条件が成立した場合に信号を出力し、出力条件を満たさない場合は信号を出力しません 設定値 1 は出力条件を満たした場合に信号を出力しません出力条件が成立しない場合は信号が出力され、出力条件が成立する場合は信号が出力されません。 t.□□□X O1 信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ O2 信号のピン極性を設定します。 t.□X□□ O3 信号のピン極性を設定します。 t.X□□□ O4 信号のピン極性を設定します。
Pt51A	Pt51A t.□□□X は O5 信号の端子極性を設定します 設定値 0 は出力条件が成立した場合に信号を出力し、出力条件が成立しない場合は信号を出力しません 設定値 1 は、出力条件を満たさない場合は信号を出力し、出力条件を満足する場合は信号を出力しないことを意味します。 t.□□□X O5信号のピン極性を設定します。

■ デジタル出力信号の割り当て例

O2信号をデフォルトのTGON信号からS-RDY信号に変更します。

表 8.1.2.5

パラメーター	修正前	修正後	説明
Pt514	t.2□□□	t.0□□□	TGON信号は無効になります。
Pt515	t.□□0□	t.□□2□	S-RDY信号をO2信号として設定します。

■ 端子極性の設定例

O1、O5 信号の端子極性は、出力条件が成立すると信号が出力されない極性に設定されています。

表 8.1.2.6

パラメーター	修正前	修正後	説明
Pt519	t.□□□0	t.□□□1	出力条件が成立した場合、O1信号は出力されません。
Pt51A	t.□□□0	t.□□□1	出力条件が成立すると、O5信号は出力されません。

8.1.3 アラーム出力（ALM）信号

アラーム出力（ALM）信号は、アラームが発生したときに出力されます。

■ アラームをリセットする

注

➤ 電気計画時は ALM 信号が出力されますので、安全のためサーボアンプの主回路電源を遮断してください。

表 8.1.3.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	ALM	CN6-11/10 (O4 信号) (初期値)	ON	ドライバはアラーム状態です。
			OFF	ドライバは正常な状態です。

アラームリセットの詳細については、第 6 章を参照してください。

8.1.4 警報出力（WARN）信号

警報は、監視項目の値が臨界値に近づいていることを意味します。ドライバが警報状態のままであると、アラームが発生する場合があります。

表 8.1.4.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	WARN	ユーザー定義	ON	ドライバが警報状態です。
			OFF	ドライバは正常な状態です

WARN 信号の出力ピンを定義するには、Pt516 = t.□□X□ を使用します。

8.1.5 ドライバレディ出力（D-RDY）信号

このステータスは、ドライバが S-ON 信号を受信してモータを有効にする準備ができていることを意味します。同時にドライバはドライバレディ出力(D-RDY)信号を出力します。受信したS-ON信号はD-RDY信号出力後のみ有効となります。D-RDY信号の出力条件は以下のとおりです：

- (1) ドライバのアラームが出ていない。
- (2) エンコーダの通信準備が完了している。
- (3) 基本パラメータは構成ウィザードですでに設定またはロードされている。
- (4) AC 主電源の準備ができている。
- (5) マスターとスレーブは D-RDY 状態になっている (ガントリー型ドライバの場合。ガントリー通信がオンの場合のみ動作します)。
- (6) STO 安全機能が無効になっている。

表 8.1.5.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	D-RDY	CN6-39/38 (O3 信号) (初期値)	ON	ドライバは S-ON 信号を受信する準備ができている。
			OFF	ドライバはまだ S-ON 信号を受信する準備ができていません。

注: ドライバの準備ができていない場合は、セクション 13.4 を参照して、異常動作に対する修正措置を実行してください。

8.1.6 サーボレディ出力（S-RDY）信号

サーボレディ出力 (S-RDY) 信号は、モータが有効かどうかを識別するために使用されます。S-ON 信号を受信すると、ドライバはイネーブル手順と BK シーケンスを実行します。モータが有効になると、S-RDY 信号が出力されます。受信した制御コマンドはS-RDY信号出力後のみ有効となります。

表 8.1.6.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	S-RDY	ユーザー定義	ON	ドライバとモータは制御コマンドを受信する準備ができています。
			OFF	ドライバとモータはまだ制御コマンドを受信する準備ができていません。

8.1.7 回転検出出力（TGON）信号

サーボモーターが動作すると TGON 信号が出力されます。TGON 信号はサーボモーターが動いているかどうかを識別するために使用できます。Pt502 は回転検出値（回転モーター）の設定、Pt581 は移動検出値（リニアモーター）の設定です。TGON 信号のデフォルトのピンは CN6-37 および 36 です。

表 8.1.7.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	モータータイプ	説明
出力	TGON	CN6-37/36 (O2 信号) (初期値)	ON	回転モーター	回転モーターは Pt502 の値よりも高い速度で回転しています。
				リニアモーター	リニアモーターは Pt581 の値よりも高い速度で移動しています。
			OFF	回転モーター	回転モーターは Pt502 の値よりも低い速度で回転しています。
				リニアモーター	リニアモーターは Pt581 の値よりも低い速度で移動しています。

■ 検出値の設定

TGON 信号の速度検出値を設定します。

表 8.1.7.2

パラメーター	Pt502	範囲	1~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
回転検出値を設定します。					

表 8.1.7.3

パラメーター	Pt581	範囲	1~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
移動検出値（リニアモーター）を設定します。					

8.2 モーターの最大速度の設定

モーターの最大速度を Pt316 (回転) または P385 (リニア) で設定します。アラーム AL.510 (オーバースピード) は、モーター速度が Pt316 (回転) または P385 (リニア) の値を超えると発生します。Pt316 (回転) または P385 (リニア) の値が小さすぎると、モーターの性能に影響します。

表 8.2.1

パラメーター	Pt316	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10000	効力	電源投入後	単位	1 rpm
説明					
モーターの最大速度を設定します。					

Table 8.2.2

パラメーター	Pt385	範囲	0~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	50	効力	電源投入後	単位	100 mm/s
説明					
モーターの最大速度（リニアサーボモーター）を設定します。					

8.3 速度モード

速度モードでは、コントローラーはアナログ指令（アナログ電圧）を出力することでモーターの速度を制御します。Pt000 を t.□□0□ に設定して速度モードを選択します。

表 8.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt000	t.□□0□ (初期値)	制御モード: 速度モード	電源投入後	セットアップ

8.3.1 速度モードの設定

速度モードでは、モーター速度はアナログ電圧によって制御されます。速度指令入力信号（V-REF）、速度指令入力ゲイン、速度指令オフセット調整について説明します。入力電圧の範囲は DC +10 V ~ -10 V である必要があります。

■ 速度指令入力信号（V-REF）

表 8.3.1.1

信号	CN6 ピン	説明
V_REF+	14	速度指令入力
V_REF-	15	速度指令入力の信号接地

速度指令入力例：

Pt300 を使用して、モーターの定格速度に対するアナログ電圧の比率を設定します。Pt300 が 600 (デフォルト) に設定されている場合、アナログ電圧 6 V が入力されたときにモーターが定格速度で動作することを意味します。コントローラーを位置制御に使用する場合は、上記端子をコントローラーの速度指令出力端子に接続してください。

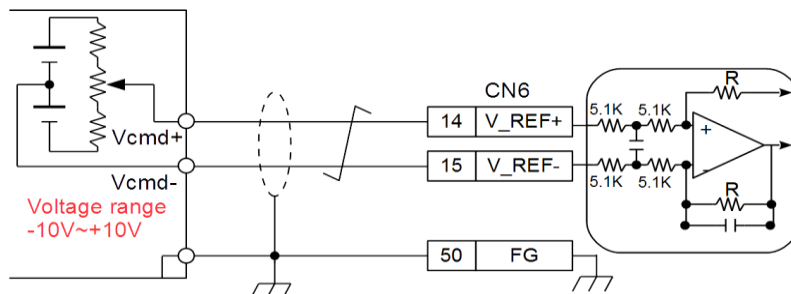


図 8.3.1.1

■ 速度指令入力ゲイン

モーターの定格速度に対するアナログ電圧の比率を設定します。

表 8.3.1.2

パラメーター	Pt300	範囲	150~3000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	600	効力	即座	単位	0.01V/定格速度
説明					
速度指令入力ゲインを設定します。					

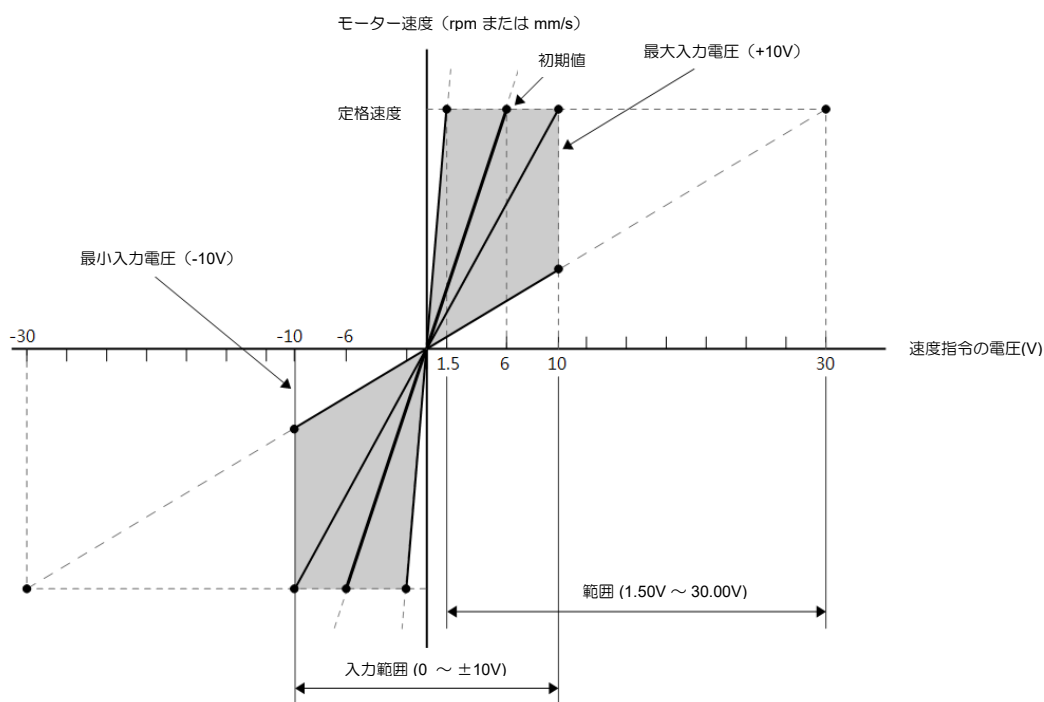


図8.3.1.2 速度指令電圧の入力範囲

8.3.2 速度指令オフセット調整

速度モードでは、速度指令が0Vでもモーターが微動する場合があります。これは、ドライバが電圧を検出している際にオフセットがあるためです。この問題は、速度指令オフセット調整により解決できます。

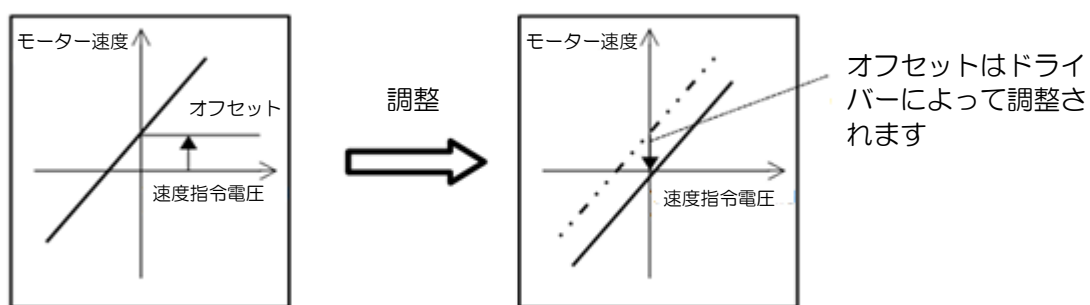


図 8.3.2.1

■ 自動オフセット調整

自動オフセット調整とは、ドライバーがオフセットを測定した後、速度指令のアナログ電圧を自動的に調整することです。オフセットはドライバーに保存する必要があります。(RAM をフラッシュに保存) そうでない場合は、ドライバーを再度オンにした後、自動オフセット調整を実行する必要があります。自動オフセット調整を行う条件は以下のとおりです。(a) ドライバーがサーボオフ状態である。(b) コントローラーに信号が入力されていない。

Thunder のメイン画面で Tools をクリックし、Analog offset を選択します。Analog offset ウィンドウで Set zero ボタンをクリックすると、オフセットが自動的に調整されます。

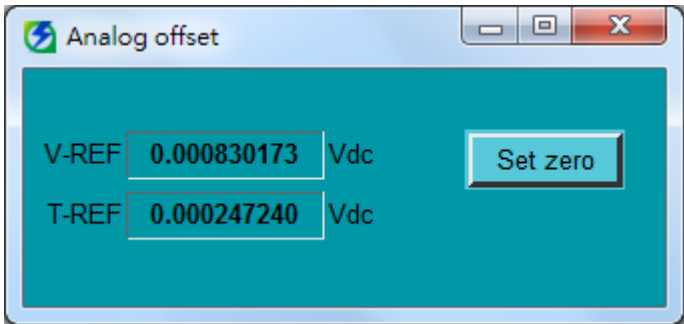


図8.3.2.2 Thunderのオフセット調整ツール

■ 速度指令入力の不感帯

自動オフセット調整が完了した後も、速度コマンドのアナログ電圧がジッターする可能性があります。一定範囲の速度指令を無視するには、Pt30D（速度指令入力の不感帯）を設定します。

表 8.3.2.1

パラメーター	Pt30D	範囲	0~3000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mV
説明					
速度指令入力の不感帯を設定します。					

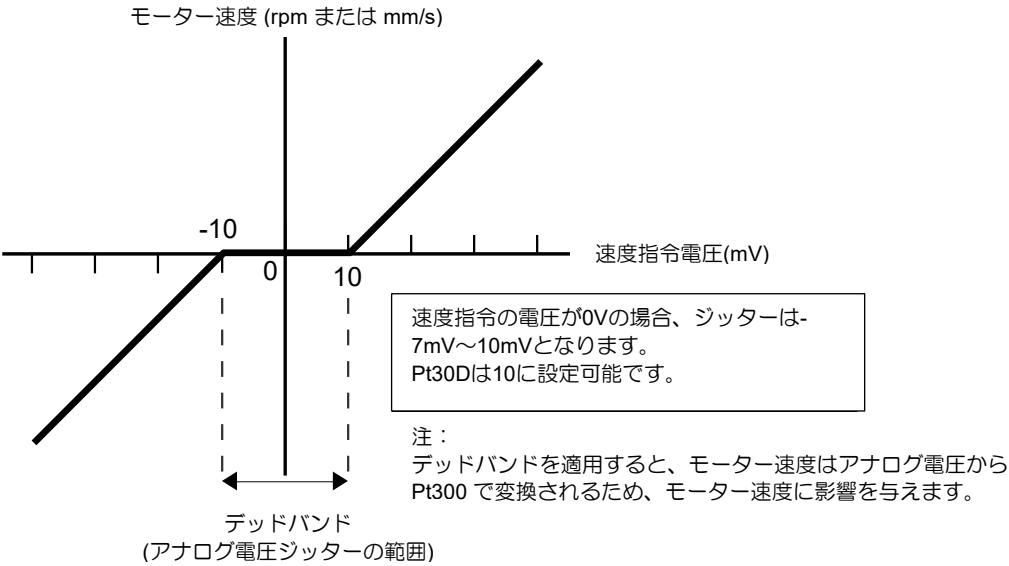


図 8.3.2.3

8.3.3 ソフトスタート

ソフトスタート機能を適用すると加減速時の速度指令がよりスムーズになります。ソフトスタート機能に関連するパラメーターを以下に示します。(注: 不適切な設定はパフォーマンスやモーションのプランニングに影響を与える可能性があります。)

表 8.3.3.1

パラメーター	Pt305	範囲	0~65535	制御モード	速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ソフトスタートの加速時間を設定します。					

表 8.3.3.2

パラメーター	Pt306	範囲	0~65535	制御モード	速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ソフトスタートの減速時間を設定します。					

Pt305: モーターが停止状態から基準速度まで加速するのに必要な時間。

Pt306: モーターが基準速度から減速して停止するまでの所要時間。

実際の加速時間と減速時間の計算は次のとおりです：

実際の加速時間 = $\frac{\text{目標速度}}{\text{基準速度}} \times \text{ソフトスタート加速時間 (Pt305)}$

実際の減速時間 = $\frac{\text{目標速度}}{\text{基準速度}} \times \text{ソフトスタート減速時間 (Pt306)}$

注：
回転モーターの基準速度は Pt317 です。リニアモーターの基準速度は Pt386 です。

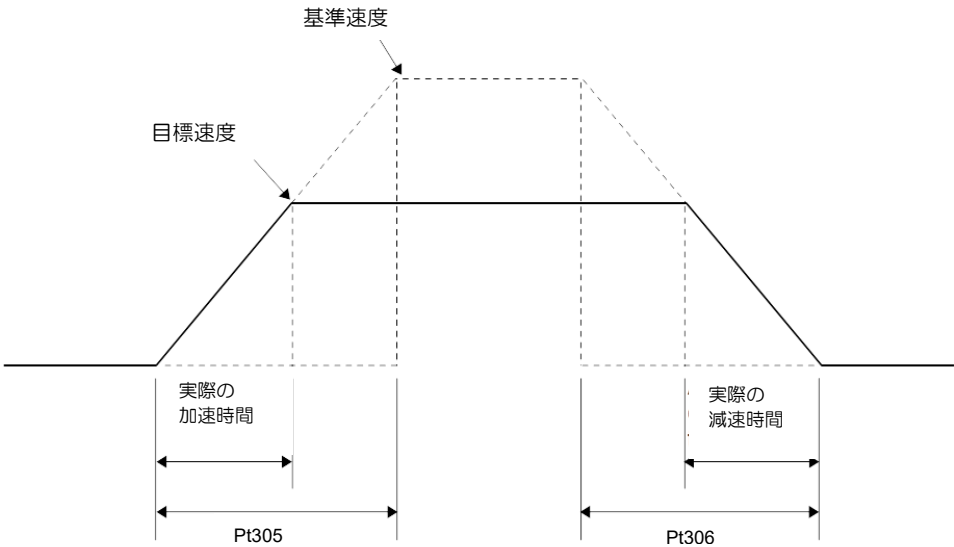


図 8.3.3.1

8.3.4 速度指令フィルター

速度指令フィルターは速度指令入力信号(V-REF)に使用されます。速度指令フィルター適用後は速度指令が滑らかになります。設定値が大きいほど速度指令が滑らかになります。設定値が大きすぎると速度指令の応答性が低下します。

表 8.3.4.1

パラメーター	Pt307	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	40	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度指令フィルターの時定数を設定します。					

8.3.5 ゼロクランプ入力（ZCLAMP）信号

ゼロクランプ入力（ZCLAMP）信号入力後、速度指令がゼロクランプレベル以下の場合にゼロクランプ機能が有効になります。ゼロクランプ機能が有効な場合、速度コマンドは無視されます。モーターは現在の位置で停止します。速度指令がゼロクランプレベルよりも高い場合、ゼロクランプ機能は無効になります。

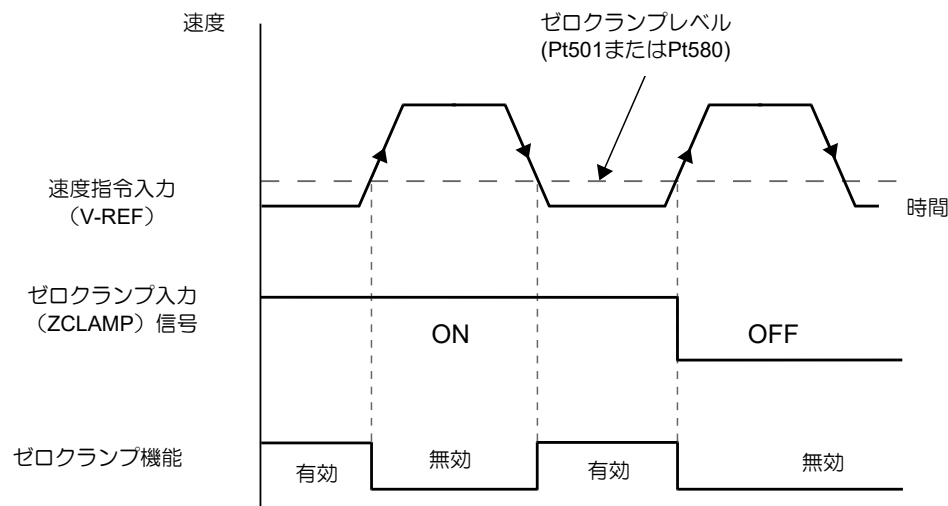


図 8.3.5.1

■ デジタル入力信号の割り当て

ZCLAMP 信号の入力ピンはユーザー定義です。Pt50C = t.X□□□で設定します。

表 8.3.5.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	ZCLAMP	ユーザー定義	ON	速度指令入力信号（V-REF）のアナログ電圧がゼロクランプレベル（Pt501またはPt580）より低い場合、ゼロクランプ機能が有効になります。
			OFF	ゼロクランプ機能は無効になります。

■ ゼロクランプ機能の設定

ゼロクランプ機能は速度モードおよび内部速度モードのみ適用可能です。デュアルモードを使用している場合、ゼロクランプ機能を使用するには、速度モードまたは内部速度モードに切り替えてください。

表 8.3.5.2

パラメーター	t.□□X□	制御モード	入力信号	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□0□	速度モード	ZCLAMP	電源投入後	セットアップ
	t.□□3□	内部速度モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□4□	内部速度モード ↔位置モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□5□	内部速度モード ↔速度モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□6□	内部速度モード ↔トルクモード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□7□	位置モード ↔速度モード	ZCLAMP, CSEL		
	t.□□9□	トルクモード ↔速度モード	ZCLAMP, CSEL		
	t.□□C□	内部位置モード ↔速度モード	ZCLAMP, CSEL		
	t.□□E□	内部速度モード ↔内部位置モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		

■ 関連パラメーター

ゼロクランプレベル (Pt501 または Pt580) は、ゼロクランプ機能の速度を設定します。ゼロクランプレベルをサーボモーターの最高速度より高く設定した場合は、サーボモーターの最高速度が上限となります。

(1) 回転モーター

表 8.3.5.3

パラメーター	Pt501	範囲	0~10000	制御モード	速度モード、内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
ゼロクランプレベルを設定します（回転モーター）。					

(2) リニアモーター

表 8.3.5.4

パラメーター	Pt580	範囲	0~10000	制御モード	速度モード、内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
ゼロクランプレベルを設定します（リニアモーター）。					

8.3.6 速度到達出力（V-CMP）信号

モーター速度がコントローラーから入力された速度指令に一致すると、速度到達出力（V-CMP）信号が出力されます。

表 8.3.6.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	機能
出力	V-CMP	CN6-35/34 (O1 信号) (初期値)	ON	モーターが指令速度に達しています。
			OFF	モーターが指令速度に達していません。

注：

V-CMP 信号の出力ピンはユーザー定義が可能です。Pt514 = t.□X□□ によって設定されます。速度到達信号の出力範囲はPt503で設定します。

■ 速度到達信号の出力範囲の設定

表 8.3.6.2

パラメーター	Pt503	範囲	0~100	制御モード	速度モード、内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
速度到達信号の出力範囲を設定します。					

表 8.3.6.3

パラメーター	Pt582	範囲	0~100	制御モード	速度モード、内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
速度到達信号（リニアモーター）の出力範囲を設定します。					

Pt503=100、速度指令が2000rpmの場合、モーター速度が1900～2100rpmのときにV-CMP信号が出力されます。

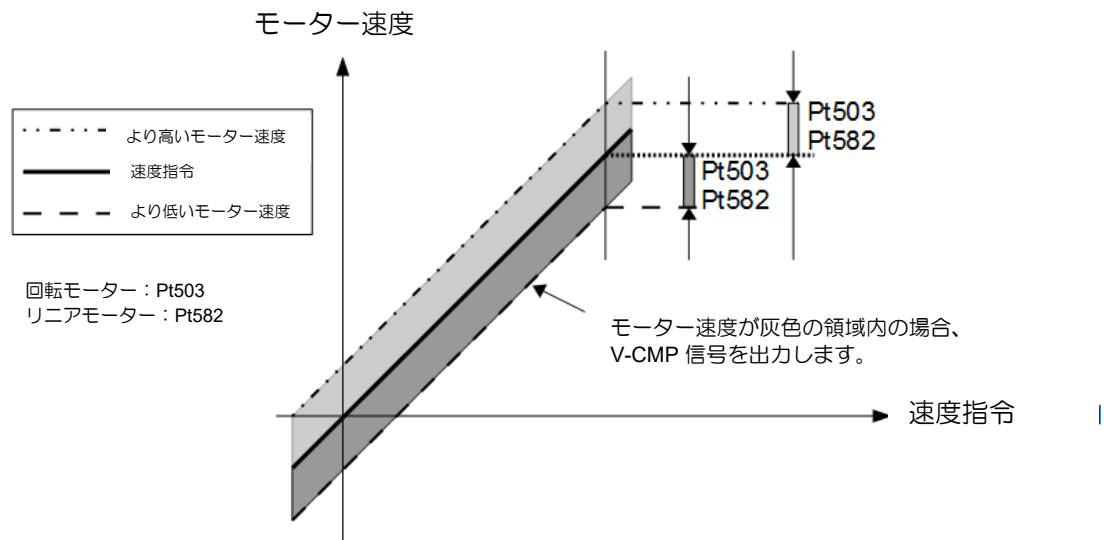


図 8.3.6.1

速度到達出力（V-CMP）信号の検出方法

パラメーター Pt022 = t.□□X□ を設定して、V-CMP 信号の出力条件を設定できます。

表 8.3.6.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt022	t.□□0□	モーター速度と速度指令との偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満の場合、V-CMP 信号を出力します。	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	モーター速度と目標速度との偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満の場合、V-CMP 信号を出力します。		
	t.□□2□ (初期値)	モーター速度と目標速度の偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満で、目標速度がゼロでない場合、V-CMP 信号を出力します。		

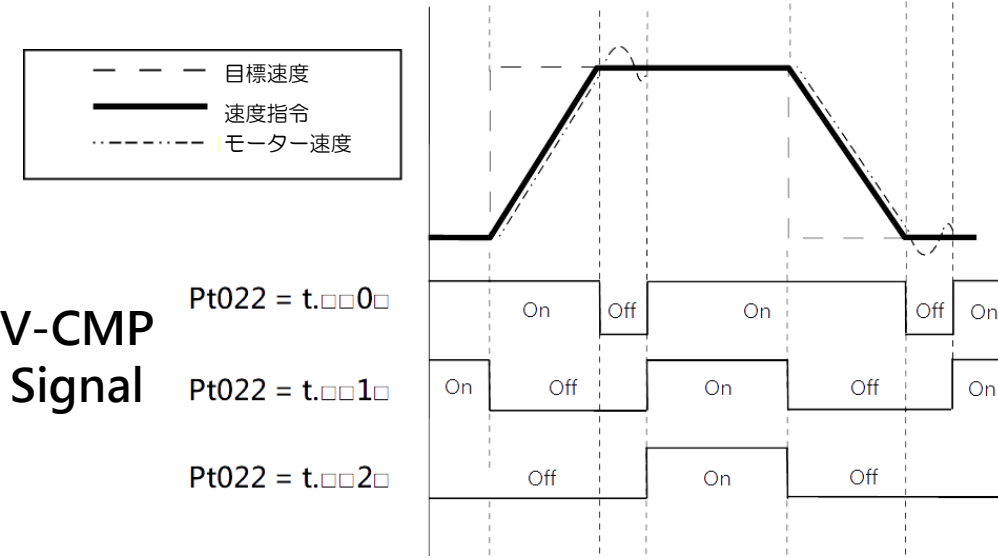


図 8.3.6.2

8.4 位置モード

位置モードでは、パルス指令によりモーターの位置を制御します。モーターの位置と速度は、入力パルスのパルス数と周波数によって決まります。Pt000をt.□□1□に設定して位置モードを選択します。

表 8.4.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt000	t.□□1□	制御モード：位置モード	電源投入後	セットアップ

ポジションモードの制御ブロック図は以下の通りです。

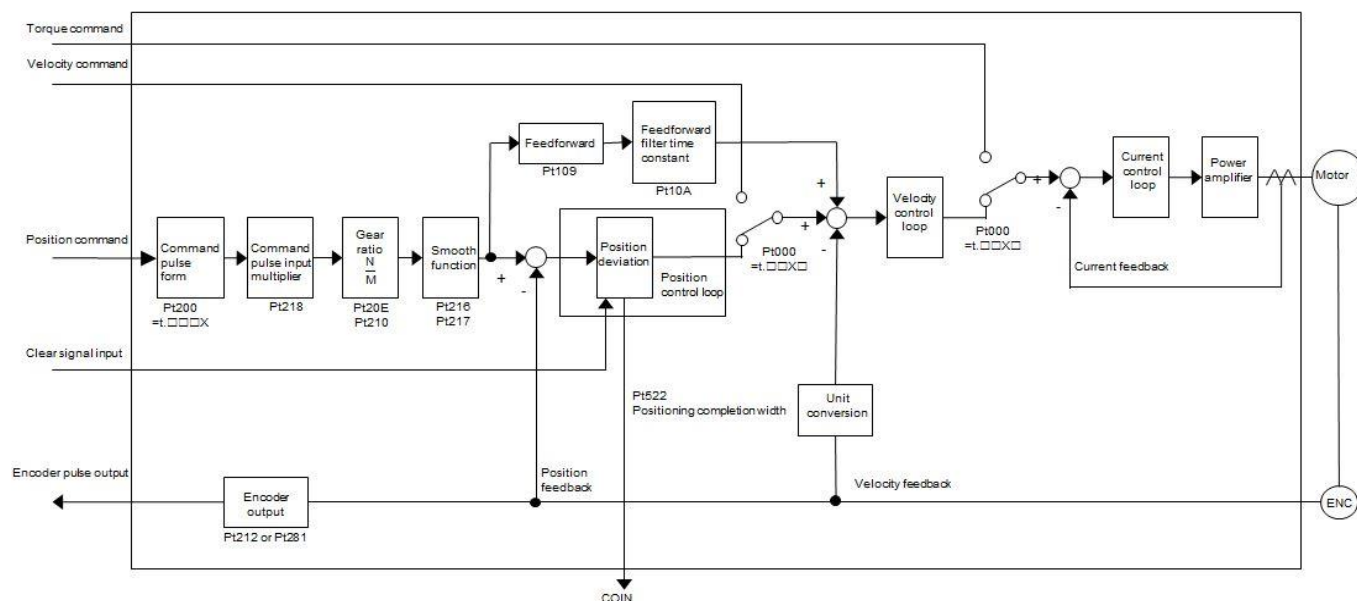


图 8.4.1

8.4.1 位置モードの設定

パルス指令の種類とパルス指令入力フィルタについて説明します。

■ パルス指令の種類

コントローラーからのパルス指令に応じて、パルス指令の種類をPt200で設定します。

表 8.4.1.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt200	t.□□□0 (初期値)	パルス信号（パルス＋方向）（正論理）	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1	パルス信号(CW+CCW)(正論理)		
	t.□□□4	90度位相差の差動パルス信号（A相＋B相）×4（正論理）		
	t.□□□5	パルス信号（パルス＋方向）（負論理）		
	t.□□□6	パルス信号(CW+CCW)(負論理)		

■ パルス指令入力フィルター

表 8.4.1.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt200	t.0□□□ (初期値)	指令入力は差動信号（1～5Mpps）です。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	コマンド入力はシングルエンド信号(1～200kpps)です。		

注: 差動信号とシングルエンド信号の図については、セクション 5.5.2 を参照してください。

8.4.2 指令パルス倍率切替機能

Pt218により指令パルスを1逡倍または1～100の範囲で任意に逡倍することができます(最大設定値100)。指令パルス増倍切替入力（PSEL）信号により、指令パルス増倍切替機能の有効・無効を切り替えます。指令パルス増倍切替出力（PSELA）信号が出力されていれば機能が有効です。以下に信号と機能の設定について説明します。

■ 指令パルス増倍切替入力（PSEL）信号

指令パルス逡倍率切替入力（PSEL）信号により逡倍切替機能の有効／無効を切り替えます。

Pt50D = t.X□□□ を使用して、PSEL 信号を目的のピンに割り当てます。

表 8.4.2.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	PSEL	ユーザー定義	ON	指令パルス入力倍率を有効にします。
			OFF	指令パルス入力倍率を無効にします。 乗数は 1 です。

■ 指令パルス増倍切替出力（PSELA）信号

逡倍切替機能有効後、指令パルス逡倍切替出力(PSELA)信号が出力されます。PSELA 信号を Pt516 = t.X□□□ により任意のピンに割り当てます。

表 8.4.2.2

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	PSELA	ユーザー定義	ON	指令パルス入力倍率が有効になります。
			OFF	指令パルス入力倍率は無効になります。

⚠CAUTION

◆ 指令パルス逡倍切替入力(PSEL)信号入力後、指令パルス逡倍切替出力(PSELA)信号により指令パルス入力逡倍器が有効になっていることを確認してください。指令パルス入力倍率が有効になる前にパルス指令を入力すると誤動作する可能性があります。

■ 指令パルス入力倍率

表 8.4.2.3

パラメーター	Pt218	範囲	1~100	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	即座	単位	-
説明					
指令パルス入力倍率を設定します。					

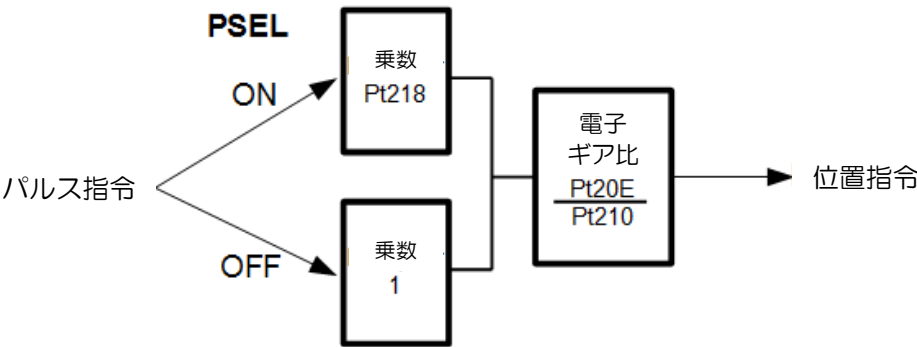


図 8.4.2.1

⚠CAUTION

◆ Pt218を変更した後は、まずモーターのみの試運転を行い、正常に動作することを確認してください。次に、モーターを機構に接続します。

■ 指令パルス通倍切替タイミング図

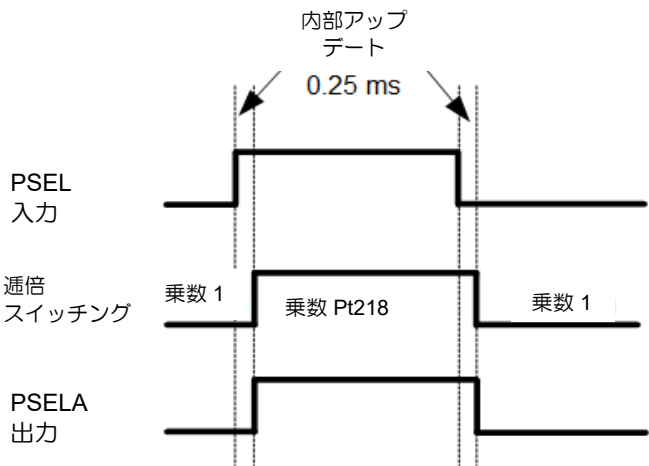


図 8.4.2.2

8.4.3 スムーズ機能

スムーズ機能は、モーターの加減速時の機械の振動を防ぎ、動きをより滑らかにするために使用されます。スムーズ機能はモーターの位置決め精度に影響を与えません。スムーズ機能を使用するのに適したアプリケーションは次のとおりです。(a) 加減速時の経路計画がコントローラーによって行われない (b) コントローラーからのパルス指令の出力周波数が低すぎる。スムーズ機能設定中はパルス指令を入力せず、必ずモーターを停止させてください。

表 8.4.3.1

パラメーター	Pt216	範囲	0~16384	制御 モード	位置モード
初期値	0	効力	モーター停止後	単位	0.25 ms
説明					
位置指令の加速時間と減速時間を設定します。					

表 8.4.3.2

パラメーター	Pt217	範囲	0~1000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	モーター停止後	単位	0.25 ms
説明					
位置指令の平均移動時間を設定します。					

■ 位置指令加減速度フィルター

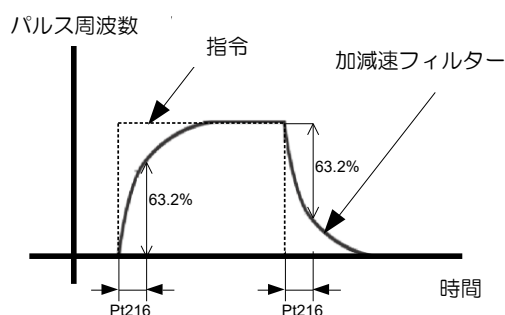


図 8.4.3.1

■ 平均位置指令移動フィルター

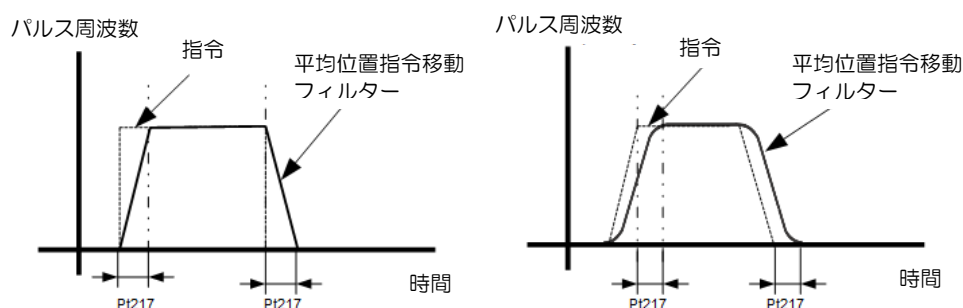


図 8.4.3.2

注：

- (1) コントローラーが経路計画を行っている場合、スムーズ機能はコントローラーの経路計画に影響を与える可能性があるため、スムーズ機能の設定に注意してください。
- (2) コントローラーを使用して多軸同期を実行する場合は、Pt216、Pt217 を使用しないでください。これは補間効果の低下を避けるためです。

8.4.4 位置決め完了出力（COIN）信号

モーターが目標位置に到達後、位置偏差が位置決め完了幅(Pt522)より小さくなり、デバウンス時間(Pt523)が経過すると、位置決め完了出力(COIN)信号を出力します。位置偏差が位置決め完了幅より大きい場合、COIN信号は出力されません。トータル時間は動作開始からCOIN信号が出力されるまでの時間と動作時間と整定時間の合計です。

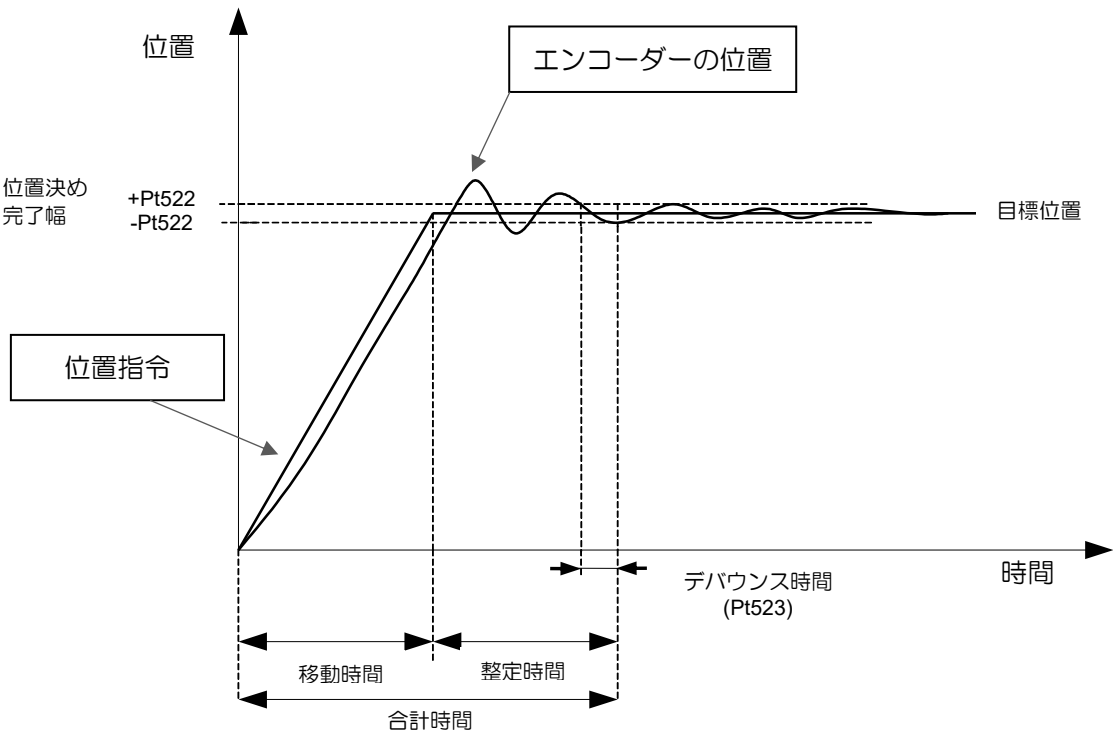


図 8.4.4.1

位置決め完了出力（COIN）信号は、位置偏差が位置決め完了幅より小さい場合に出力され、パルス指令が完了したことをコントローラーに知らせ、次の動作計画に進むことができます。

表 8.4.4.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	COIN	CN6-35/34 (O1 信号) (初期値)	ON	位置決めが完了しました
			OFF	位置決めが完了していません。

注：

COIN 信号を Pt514 = t.□□X□ により任意のピンに割り当てます。

■ 位置決め完了幅の設定

COIN信号は、位置偏差が位置決め完了幅より小さい場合に出力されます。

表 8.4.4.2

パラメーター	Pt522	範囲	0~1073741824	制御モード	位置モード
初期値	7	効力	即座	単位	制御単位
説明					
位置決め完了幅を設定します。					

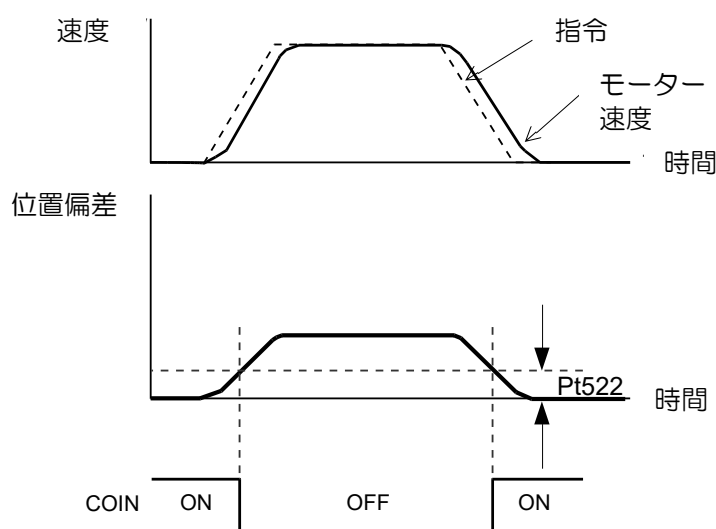


図 8.4.4.2

■ 位置決め完了出力(COIN)信号の出力タイミング

COIN信号を3つの異なるタイミングで出力するように設定できます。Pt207 = t.X□□□ は、位置偏差が位置決め完了幅より小さい場合の COIN 信号の出力条件を 3つ用意しています。

Pt207 は t.1□□□ または t.2□□□ に設定することをお勧めします。デフォルトの Pt207=t.0□□□ を使用すると、動作中に位置偏差が 0 に近くなり、COIN が出力される可能性があります。

表 8.4.4.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt207	t.0□□□ (初期値)	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満の場合に COIN 信号を出力します。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満となり、位置指令がフィルターリングされて停止した場合に COIN 信号を出力します。		
	t.2□□□	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満となり、位置指令が停止した場合に COIN 信号を出力します。		

注：

Pt207 = t.1□□□ の場合、位置指令終了後に COIN 信号を出力するために、Pt216 と Pt217 のフィルターリング時間を遅らせる必要があります。

■ デバウンス時間

デバウンス時間(Pt523)を設定し、デバウンス時間経過後に位置決め完了出力(COIN)信号を出力することができます。

表 8.4.4.4

パラメーター	Pt523	範囲	0~1000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
デバウンス時間を設定します。					

8.4.5 位置決め近傍出力（NEAR）信号

位置偏差が NEAR 信号幅 (Pt524) より小さい場合、位置決め近傍出力 (NEAR) 信号が出力され、パルス指令が間もなく完了し、コントローラーが次の動作計画に進むことができることをコントローラーに知らせます。通常、NEAR信号はCOIN信号とともに使用されます。位置決め完了幅(Pt522)より大きい値にしてください。

表 8.4.5.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	NEAR	ユーザー定義	ON	位置偏差がNEAR信号幅(Pt524)より小さい。
			OFF	位置偏差がNEAR信号幅(Pt524)より大きい。

注：

NEAR 信号を Pt516 = t.□X□□ により希望のピンに割り当てます。

■ NEAR信号幅の設定

位置偏差がNEAR信号幅(Pt524)より小さい場合、NEAR信号を出力します。

表 8.4.5.2

パラメーター	Pt524	範囲	1~1073741824	制御モード	位置モード
初期値	1073741824	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
NEAR信号幅を設定します。					

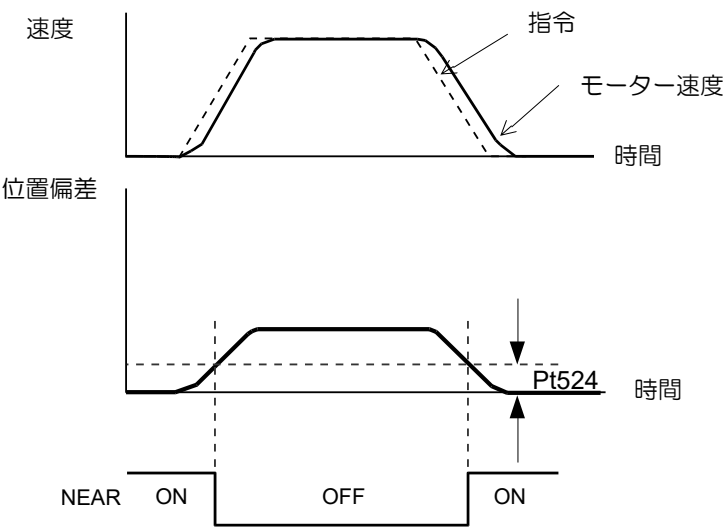


図 8.4.5.1

8.4.6 指令パルス禁止入力（INHIBIT）信号

指令パルス禁止入力(INHIBIT)信号がONの場合、ドライバはINHIBIT信号がOFFになるまで外部パルス指令を無視します。この信号は位置モードでのみ有効です。

表 8.4.6.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	INHIBIT	ユーザー定義	ON	外部パルス指令の受信を停止します。
			OFF	外部パルス指令を受信します。

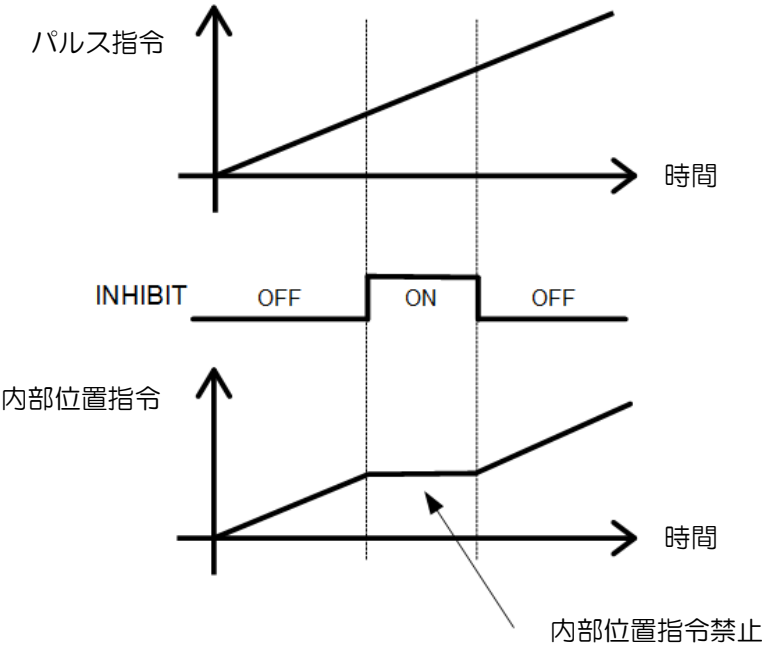


図 8.4.6.1

■ 指令パルス禁止入力機能の設定

表 8.4.6.2

パラメーター		制御モード	入力信号	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□1□	位置モード	INHIBIT	電源投入後	セットアップ
	t.□□4□	内部速度モード ↔位置モード	INHIBIT, C-SEL, SPD-A, SPD-B, SPD-D		
	t.□□7□	位置モード ↔速度モード	INHIBIT, C-SEL		
	t.□□8□	位置モード ↔トルクモード	INHIBIT, C-SEL		
	t.□□B□	内部位置モード ↔位置モード	INHIBIT, C-SEL		

8.4.7 位置偏差クリア入力（CLR）信号

位置偏差クリア入力(CLR)信号は、ドライバー内の偏差カウンタをクリアする信号です。CLR 信号が ON のとき、偏差カウンタは 0 になります。このとき、位置ループ制御はできません。

注：

- (1) 偏差カウンタはコントローラーからの指令パルスとエンコーダーからのフィードバックパルスの偏差を表示します。
- (2) 位置偏差クリア入力(CLR)信号がONのときは、パルス指令を入力しないでください。

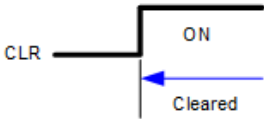
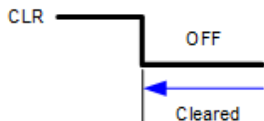
表 8.4.7.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	CLR	ユーザー定義	ON	位置偏差クリア入力(CLR)信号が入力され、偏差カウンタが0になります。
			OFF	位置偏差のカウントを開始します。

■ 設定位置偏差クリア入力（CLR）信号

CLR 信号は $Pt200 = t.\square\square X\square$ (クリア信号形式) で設定されます。

表 8.4.7.2

パラメーター		制御モード	入力信号	効力	カテゴリー
Pt200	$t.\square\square 0\square$ (初期値)	入力信号がハイレベルのときの位置偏差をクリアします。		電源投入後	セットアップ
	$t.\square\square 1\square$	入力信号がローレベルのときの位置偏差をクリアします。			

注：

CLR 信号の幅は次の条件を満たす必要があります：

$Pt200 = t.\square\square X\square$ が 0 または 1 の場合、信号がドライバーによって確実に受信されるように、信号幅は 0.5 ms より大きくなければなりません。

8.5 トルクモード

トルクモードでは、モーターのトルクまたは力はアナログコマンド（アナログ電圧）によって制御されます。Pt000をt.□□2□に設定してトルクモードを選択します。

表 8.5.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□2□	制御モード：トルクモード	電源投入後	セットアップ

8.5.1 トルクモードの設定

入力電圧の範囲は DC +10 V ~ -10 V である必要があります。

表 8.5.1.1

信号	CN6 ピン	説明
T_REF+	16	トルク指令入力
T_REF-	17	トルク指令入力の信号接地

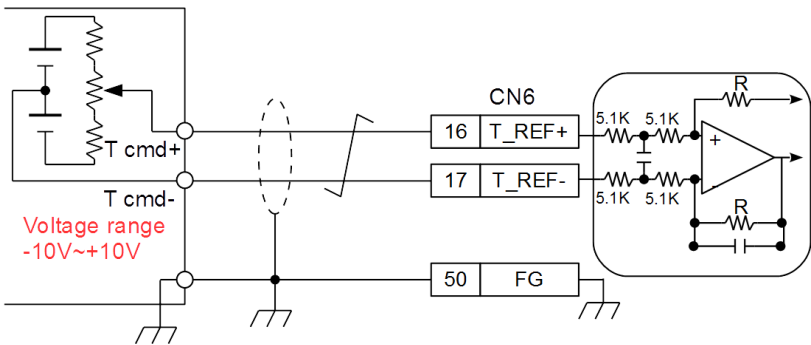


図 8.5.1.1

■ トルク指令入カゲイン

表 8.5.1.2

パラメーター	Pt400	範囲	10~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V
説明					
トルク指令入カゲインを設定します。					

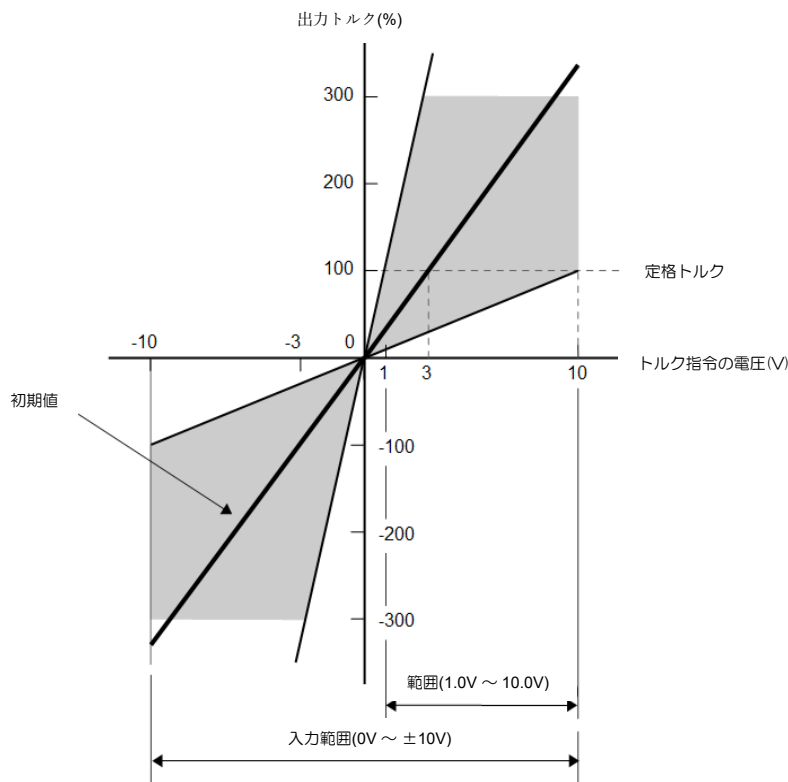


図8.5.1.2 トルク指令電圧の入力範囲

注：

定格トルクを超えるトルク指令を入力できます。ただし、定格を超えるトルクが長時間出力されると、警報過負荷（瞬時最大荷重）（AL.710）または過負荷（連続最大荷重）（AL.720）が発生する場合があります。詳細については、以下を参照してください。

8.5.2 トルク指令オフセット調整

- 自動オフセット調整
セクション8.3.2を参照してください。
- トルク指令入力の不感帯
自動オフセット調整が完了した後も、トルク指令のアナログ電圧がジッターする可能性があります。Pt429（トルク指令入力の不感帯）を設定し、一定範囲のトルク指令を無視します。

表 8.5.2.1

パラメーター	Pt429	範囲	0~3000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mV
説明					
トルク指令入力の不感帯を設定します					

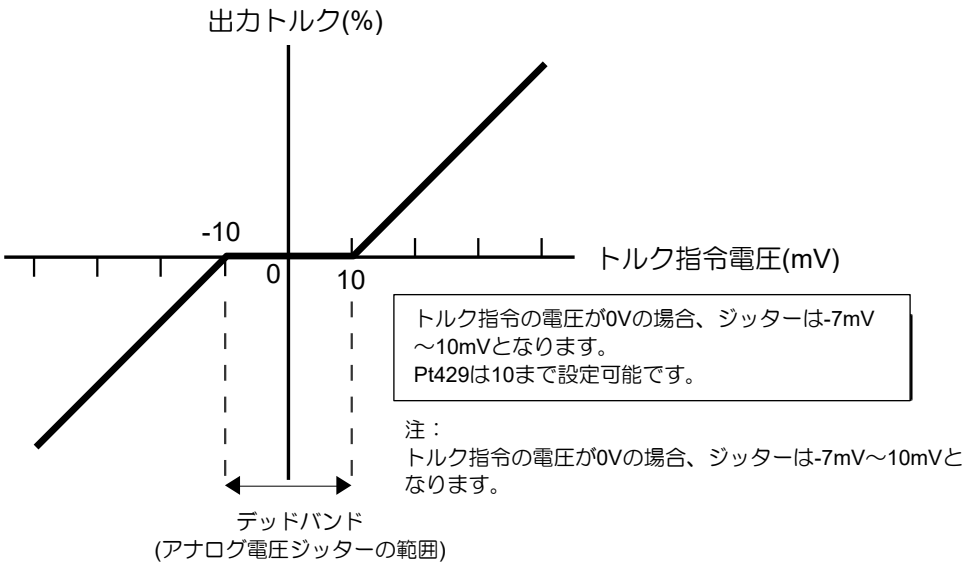


図 8.5.2.1

8.5.3 トルク指令フィルター

トルク指令入力信号(T-REF)にはトルク指令フィルターを使用します。トルク指令フィルターをかけるとトルク指令が滑らかになります。設定値が大きいほどトルク指令は滑らかになります。設定値が大きすぎるとトルク指令の応答性が低下します。

表 8.5.3.1

パラメーター	Pt415	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	モーター停止後	単位	0.01 ms
説明					
T-REF フィルターの時定数を設定します。					

8.5.4 トルクモード時の速度制限機能

速度制限機能は、過速度による機構の損傷を避けるためにモーターの速度を制限することです。パラメーターにより外部速度制限または内部速度制限を選択します。モーターの速度が制限されると、速度制限検出出力（VLT）信号が出力されます。

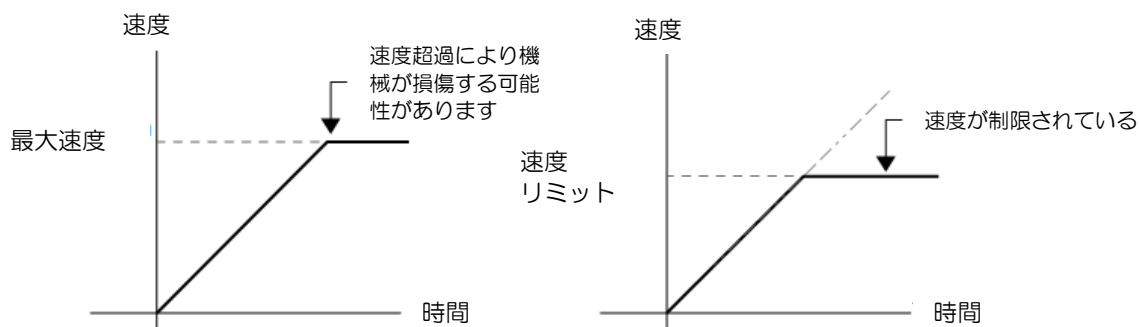


図 8.5.4.1

■ 速度制限検出出力（VLT）信号

モーターの速度が制限されている場合、VLT信号が出力されます。

表 8.5.4.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	VLT	ユーザー定義	ON	モーターの速度には制限があります。
			OFF	モーターの速度に制限はありません。

注：

VLT 信号を Pt515 = t.X□□□ により希望のピンに割り当てます。

■ 速度・位置制御選択（V-REF信号を使用）

トルクモードでの速度制限を Pt002 = t.□□X□ で選択します。Pt002 = t.□□1□ (V-REF 信号を外部速度制限として使用) の場合、モーターの速度は V-REF 信号と Pt300 によって制限されます。

表 8.5.4.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□□0□ (初期値)	内部速度制限を使用します。速度制限値として Pt407 または Pt480 が使用されます。	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	外部速度制限を使用します。モーターの速度は、V-REF 信号と Pt300 によって制限されます。		

■ 内部速度制限

内部速度制限を使用するには、Pt002 を t.□□0□ に設定します。速度制限値はPt407（トルク制御時の速度制限）またはPt480（力制御時の速度制限）で設定します。

表 8.5.4.3

パラメーター	Pt407	範囲	0~10000	制御モード	トルクモード
初期値	10000	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
トルク制御（回転モーター）時の速度制限値を設定します。					

表 8.5.4.4

パラメーター	Pt480	範囲	0~10000	制御モード	トルクモード
初期値	10000	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
力制御（リニアモーター）時の速度制限値を設定します。					

■ 外部速度制限

外部速度制限を使用するには、Pt002 を t.□□1□ に設定します。モーターの速度は、V-REF 信号と Pt300（速度指令入力ゲイン）によって制限されます。

表 8.5.4.5

タイプ	信号	ハードウェアピン	説明
入力	V-REF+	CN6-14	速度指令入力
	V-REF-	CN6-15	速度指令入力の信号接地

注：

- (1) Pt002 = t.□□1□ の場合、V-REF 信号と Pt407 または Pt480 の小さい方の値が使用されます。
- (2) 速度リミットの電圧値は Pt300 の設定に依存します。極性は影響しません。
- (3) Pt300 = 6.00 (Default) の場合、6 V の V-REF 信号が入力されると、モーターの速度は定格速度に制限されます。

8.6 エンコーダーパルス出力

ドライバの場合、エンコーダーパルス出力はコントローラーにフィードバック位置を提供します。 $Pt207 = t.\square\square\square X$ により、ユーザーはバッファ付きエンコーダー出力を有効にするかどうかを決定できます。デフォルトでは、バッファされたエンコーダー出力が無効になります。ドライバは設定されたエンコーダー出力比に従ってパルス信号をコントローラーに出力します。パルス信号の種類はA/B相信号です。この機能を使用する前に、ドライバの出力帯域幅、コントローラーの入力帯域幅、モーターの最高速度を確認してください。ユーザーがバッファリングされたエンコーダー出力を有効にすると、ドライバは元のエンコーダー信号を出力として受け取ります。したがって、ユーザーは出力比を変更することができず、デジタルエンコーダーのみが使用可能です。

表 8.6.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt207	t.□□□0 (初期値)	バッファされたエンコーダー出力を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1	バッファリングされたエンコーダー出力を有効にします。		

注：

グループ制御モードでは、スレーブ軸 ($Pt00D=t.\square\square\square 0$) はバッファ付きエンコーダー出力のみをサポートします。

8.6.1 エンコーダーパルス出力信号

エンコーダーパルス出力信号は5Vの差動信号です。自作ケーブルはお勧めできませんが使用する場合は、電波障害を避けるためツイストペアケーブルをご使用ください。

表 8.6.1.1

タイプ	信号	CN6 ピン	説明
出力	A	21	モーターの動きを示す90度位相差の差動信号（A相+B相）
	/A	22	
	B	48	
	/B	49	
	Z	23	Z相信号は1回転に1つ出力されます。
	/Z	24	
	CZ	19	Z相信号は1回転に1つ出力されます。(シングルエンド信号)

■ エンコーダーパルス出力の配線

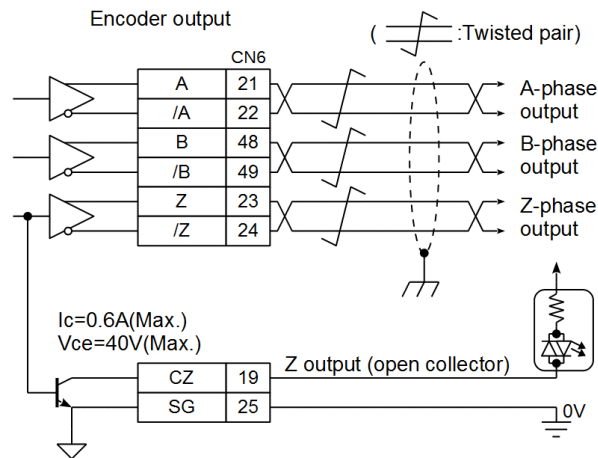


図 8.6.1.1

■ モーターの移動方向

A 相が B 相より進んでいる場合、モーターが正方向に動いていることを意味します。B 相が A 相より進んでいる場合、モーターが逆方向に回転していることを意味します。

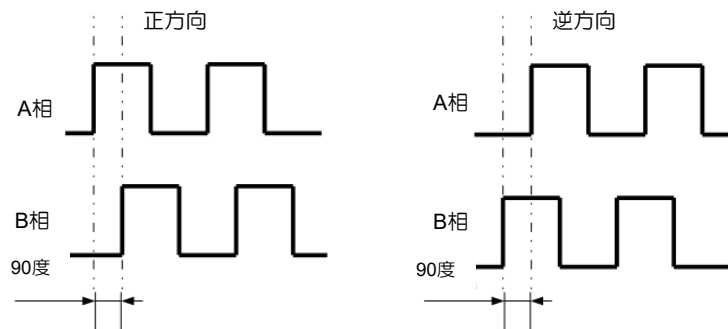


図 8.6.1.2

8.6.2 エンコーダーパルス出力の設定

エンコーダーのパルス出力を設定する前に、ドライバの出力帯域幅とコントローラーの入力帯域幅を確認し、パルス信号が正常に出力および入力できることを確認してください。バッファリングエンコーダー出力が有効の場合、エンコーダーパルス出力の設定は無効となります。ドライバは元のエンコーダー信号を出力として受け取るため、ユーザーは出力比を変更できず、デジタルエンコーダーのみが使用可能です。

■ エンコーダー出力パルス数の設定（回転モーター）

1回転あたりの出力パルスをPt212で設定します。

表 8.6.2.1

パラメーター	Pt212	範囲	64~1073741824	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	8192	効力	電源投入後	単位	1パルスエッジ
説明					
モーターが1回転するときに出るパルス数を設定します。					

■ リニアエンコーダーのエンコーダー出力分解能の設定

リニアモーター（またはフルクローズド制御）の出力パルスをPt281で設定します。

例 1:

Pt281 を 2000 に設定すると、100mm ごとに 2000 パルスエッジ (500 パルス) が出力されます。

モーター速度が 100 mm/s の場合、エンコーダー出力帯域幅は次のようになります：

$$100 \text{ mm/s} \times \text{Pt281} (2000 \text{ パルスエッジ}/100 \text{ mm}) = 2000 \text{ パルスエッジ/s}$$

例 2：

Pt281 を 10000000 に設定すると、100mm ごとに 10000000 (2500000 パルス) のパルスエッジが出力されます。モーター速度が 200 mm/s の場合、エンコーダー出力帯域幅は次のようになります：

$$200 \text{ mm/s} \times \text{Pt281} (10000000 \text{ パルスエッジ}/100 \text{ mm}) = 20000000 \text{ パルスエッジ/s}$$

このとき、出力帯域幅が18M/sを超えると、AL.511(エンコーダパルス出力速度超過)が発生します。

表 8.6.2.2

パラメーター	Pt281	範囲	2000~1073741824	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100000	効力	電源投入後	単位	1パルスエッジ/100mm
説明					
エンコーダー出力分解能を設定します（リニアモーターおよびフルクローズドループ制御）。					

■ Z相信号幅

Z相信号幅はPt212またはPt281の設定により変わります。

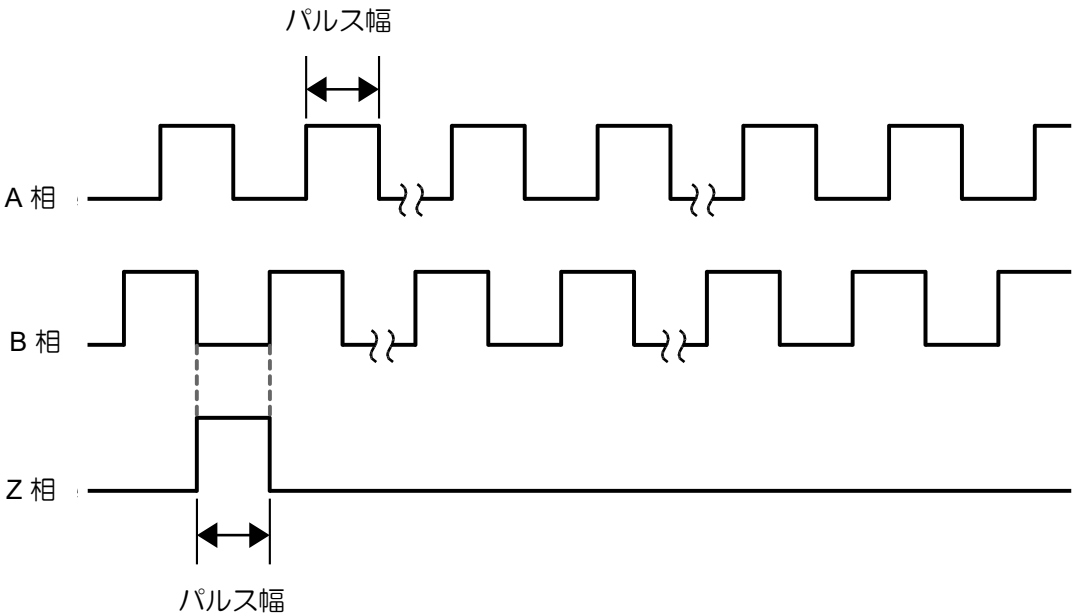


図 8.6.2.1

注：

Pt281の分解能がエンコーダー分解能より大きい場合、Z相パルスの幅はA相パルスの幅よりも大きくなります。

■ 多回転原点出力（回転モーター）

Pt00A= t.X□□□ により、1回転につき 1つの Z 相信号を出力するように設定します。

表 8.6.2.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00A	t.0□□□	多回転原点位置出力は使用しない。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□ (初期値)	多回転原点位置出力を使用する。		

注：

- (1) リニアモーターまたはクローズドループ機能を使用する場合、Pt00A は機能しません。
- (2) 1 回転アブソリュート/インクリメンタルエンコーダー付きロータリーモーターは、複数回転原点位置出力のみをサポートします。
- (3) 回転モーターは、Pt205 機能を有効にした後、マルチターン原点位置出力のみをサポートします。

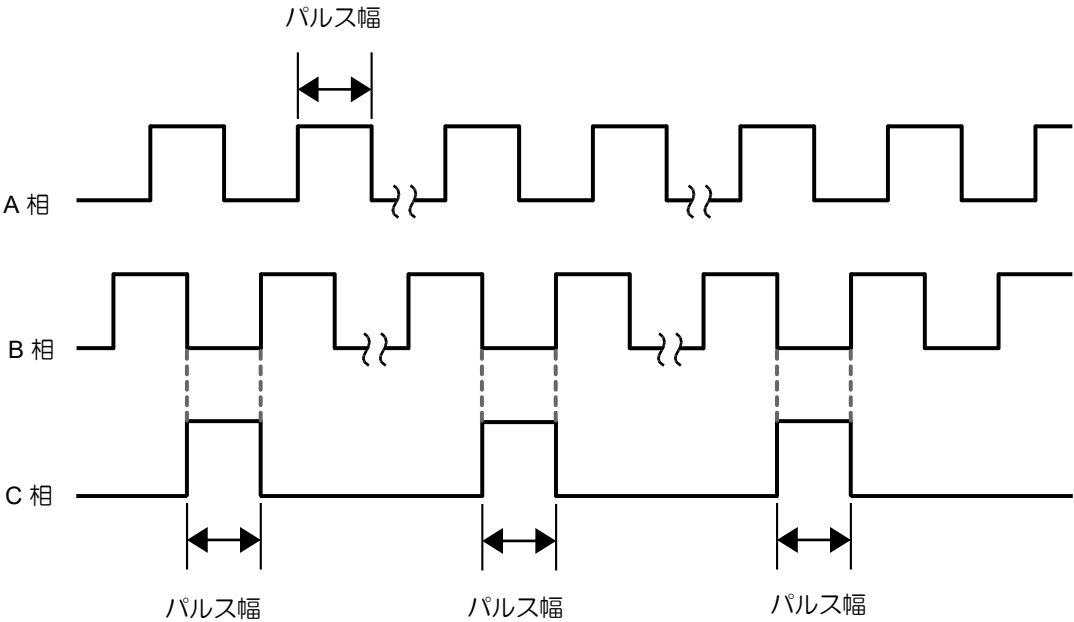


図 8.6.2.2 Pt00A = t.1000 多回転原点位置出力を使用する

- リニアプラットフォーム（リニアモーター、フルクローズドループ構造）用マルチインデックス（原点）出力
- リニアプラットフォームが基準点に到達するたびに Z 相信号を 1 つ出力するには、Pt70A= t.000X を設定します。

表 8.6.2.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt70A	t.0000	マルチインデックス出力を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.0001 (初期値)	マルチインデックス出力を有効にします。		

- 注：
- (1) 回転モーターを使用する場合、Pt70A= t.000X は機能しません。
- (2) ガントリー制御機能が実行されている場合、Pt70A= t.000X は機能しません。

- マルチインデックス出力を無効にすると、電源投入後にモーターがインデックス信号に到達します。インデックス信号 (基準マーク) が初めて検出された後、ドライバーはその位置を記録します。そして、ドライバーはこの座標に基づいて Z 相信号を出力します。

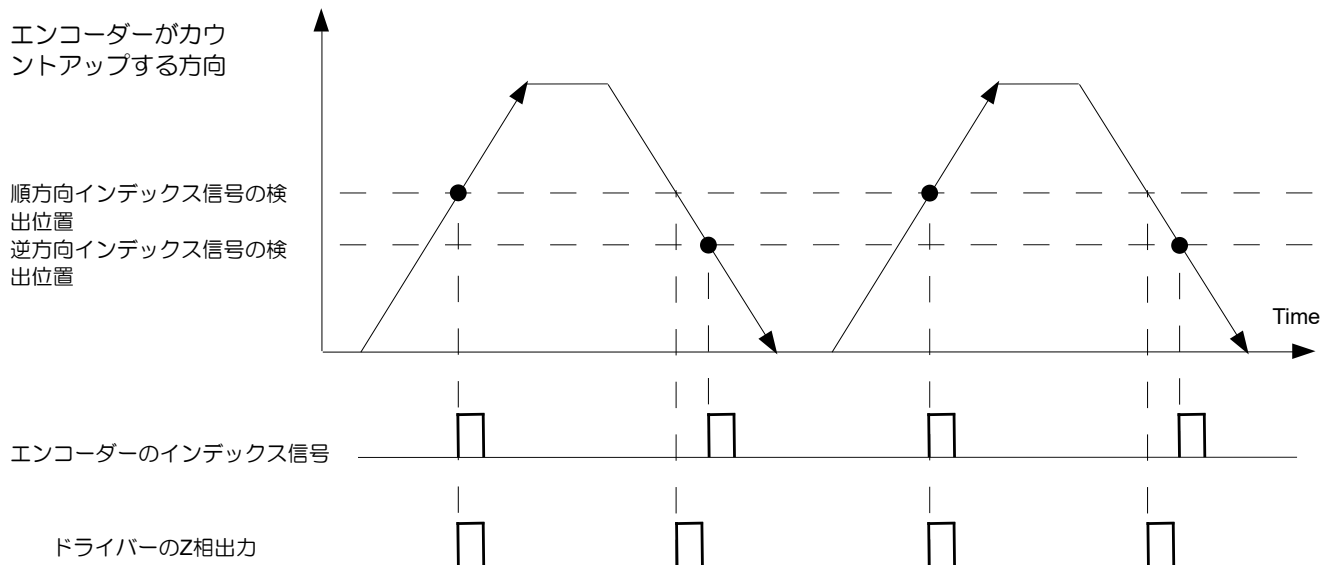


図 8.6.2.3 Pt70A = t.0000 マルチインデックス出力無効

- マルチインデックス出力を有効にすると、電源投入後にモーターがインデックス信号に達します。リニアエンコーダーからインデックス信号 (リファレンスマーク) が出力されます。Z相信号はドライバーがインデックス信号を検出した後に出力します。

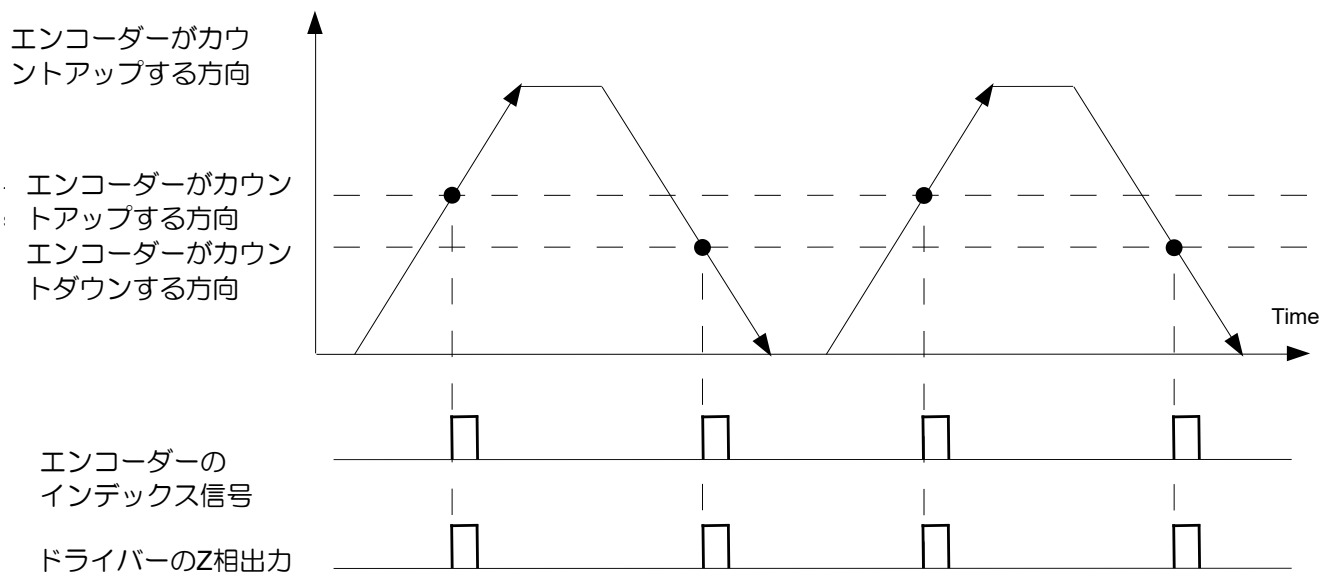


図 8.6.2.4 Pt70A = t.0001 マルチインデックス出力を有効にする

■ 用語の説明

パルスエッジ: パルス信号がローレベルからハイレベルに変化します。これをワンパルスエッジといいます。

パルス: パルス信号はローレベルからハイレベルに変化し、再びローレベルに戻ります。これをワンパルスといいます。

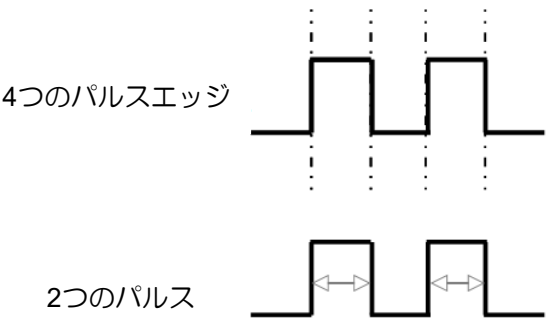


図 8.6.2.5

8.7 内部位置モード

内部位置モードでは、モーターはドライバの内部手順によって制御されます。コントローラーからのパルス指令やアナログ指令は必要ありません。Pt000 を t.□□A□ に設定して内部位置モードを選択します。ドライバはすべての制御ループを処理します。

表 8.7.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□A□	制御モード：内部位置モード	電源投入後	セットアップ

8.7.1 内部位置モードの設定

■ 回転モーター

試運転（P2P）の設定

表 8.7.1.1

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt531	プログラム P2P 移動距離 P1	0	-1073741824～1073741822	1 制御単位	即座	セットアップ
Pt532	プログラム P2P 移動距離 P2	32768	-1073741823～1073741823	1 制御単位	即座	セットアップ
Pt533	P2P 速度をプログラムする	600/60*	1~10000	1 rpm	即座	セットアップ
Pt534	P2P 加速時間をプログラムする	100	2~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt535	プログラム P2P 待ち時間	1000	0~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt537	P2P減速時間をプログラムする	100	2~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt538	P2P緊急減速時間をプログラムする	10	2~65535	1 ms	即座	セットアップ

注：

- (1) Pt532 は常に Pt531 より大きくなければなりません。Pt531 が 100 制御単位、Pt532 が 99 制御単位に設定されている場合、Pt532 は強制的に 101 制御単位に変更されます。
- (2) ※ダイレクトドライブモーター使用時、Pt304、Pt533 の初期値は 60rpm に設定されています。

■ リニアモーター

試運転（P2P）の設定

表 8.7.1.2

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt585	P2P速度のプログラム（リニアモーター）	50	1~10000	1mm/s	即座	セットアップ
Pt534	P2P 加速時間をプログラムする	100	2~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt537	P2P減速時間をプログラムする	100	2~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt538	P2P緊急減速時間をプログラムする	10	2~65535	1 ms	即座	セットアップ

8.7.2 スムーズ機能

セクション8.4.3を参照してください。

8.7.3 位置決め完了出力（COIN）信号

セクション8.4.4を参照してください。

8.7.4 位置決め近傍出力（NEAR）信号

セクション8.4.5を参照してください。

8.8 内部速度モード

内部速度モードでは、ユーザーはデジタル入力信号によって 3つの異なる速度設定と回転方向を切り替えることができます。モーターは内部でドライバーによって制御されるため、コントローラーからのアナログコマンドは必要ありません。Pt000をt.□□3□に設定して内部速度モードを選択します。

表 8.8.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□3□	制御モード: 内部速度モード	電源投入後	セットアップ

Thunder で試運転(JOG)を行った後、内部速度モードで適切な速度を設定することができます。

■ 回転モーター

試運転（JOG）の設定

表 8.8.2

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt304	ジョグ速度	600/60*	0~10000	1 rpm	即座	セットアップ
Pt318	内部速度モードのソフトスタート加速時間	0	0~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt319	内部速度モードのソフトスタート減速時間	0	0~65535	1 ms	即座	セットアップ

■ リニアモーター

試運転（JOG）の設定

表 8.8.3

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt383	ジョグ速度	50	0~10000	1 mm/s	即座	セットアップ
Pt318	内部速度モードのソフトスタート加速時間	0	0~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt319	内部速度モードのソフトスタート減速時間	0	0~65535	1 ms	即座	セットアップ

8.8.1 内部速度モードの設定

内部速度モードで使用されるデジタル入力信号とピンは次のとおりです。

■ デフォルト設定

表 8.8.1.1

信号	デフォルトの信号	CN6 ピン	説明
SPD-D	I2	30	回転方向を変更します。
SPD-A	I6	26	内部設定速度1入力信号
SPD-B	I7	32	内部設定速度2入力信号

■ 入力信号の割り当て

表 8.8.1.2

タイプ	信号	ハードウェアピン	パラメーター	説明
入力	SPD-D	ユーザー定義	Pt50C = t.□□□X	回転方向を変更します。
	SPD-A		Pt50C = t.□□X□	内部設定速度1入力信号
	SPD-B		Pt50C = t.□X□□	内部設定速度2入力信号

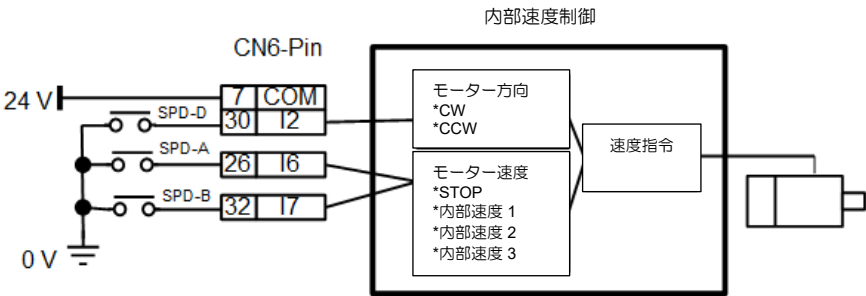


図 8.8.1.1

8.8.2 内部速度の設定

表 8.8.2.1

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt301	内部設定速度1 SPD-A、SPD-B信号により内部設定速度1に切り替えます。	100	0~10000	1 rpm	即座	セットアップ
Pt302	内部設定速度2 SPD-A、SPD-B信号により内部設定速度2に切り替えます。	200	0~10000	1 rpm	即座	セットアップ
Pt303	内部設定速度3 SPD-A、SPD-B信号により内部設定速度3に切り替えます。	300	0~10000	1 rpm	即座	セットアップ
Pt318	内部速度モードのソフトスタート加速時間	100	0~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt319	内部速度モードのソフトスタート減速時間	100	0~65535	1 ms	即座	セットアップ

表 8.8.2.2

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt380	内部設定速度1（リニアモーター） SPD-A、SPD-B信号により内部設定速度1に切り替えます。	10	0~10000	1 mm/s	即座	セットアップ
Pt381	内部設定速度2（リニアモーター） SPD-A、SPD-B信号により内部設定速度2に切り替えます。	20	0~10000	1 mm/s	即座	セットアップ
Pt382	内部設定速度3（リニアモーター） SPD-A、SPD-B信号により内部設定速度3に切り替えます	30	0~10000	1 mm/s	即座	セットアップ

8.8.3 入力信号による内部設定速度の切り替え

SPD-A、SPD-B信号により希望の設定速度に切り替えます。SPD-D信号により回転方向を選択します。

表 8.8.3.1

デジタル入力信号			回転方向	速度
SPD-A	SPD-B	SPD-D		
OFF	OFF	OFF	前方向	内部設定速度制御停止を使用する
OFF	ON			内部設定速度 1 (Pt301 または Pt380) を使用します。
ON	ON			内部設定速度 2 (Pt302 または Pt381) を使用します。
ON	OFF			内部設定速度 3 (Pt303 または Pt382) を使用します。
OFF	OFF	ON	後方向	内部設定速度制御停止を使用する
OFF	ON			内部設定速度 1 (Pt301 または Pt380) を使用します。
ON	ON			内部設定速度 2 (Pt302 または Pt381) を使用します。
ON	OFF			内部設定速度 3 (Pt303 または Pt382) を使用します。

内部設定速度制御の使用例は図 8.8.3.1 のとおりです。異なる設定速度への切り替え時には、ソフトスタート加速時間(Pt318)またはソフトスタート減速時間(Pt319)を設け、速度変化による影響を軽減します。

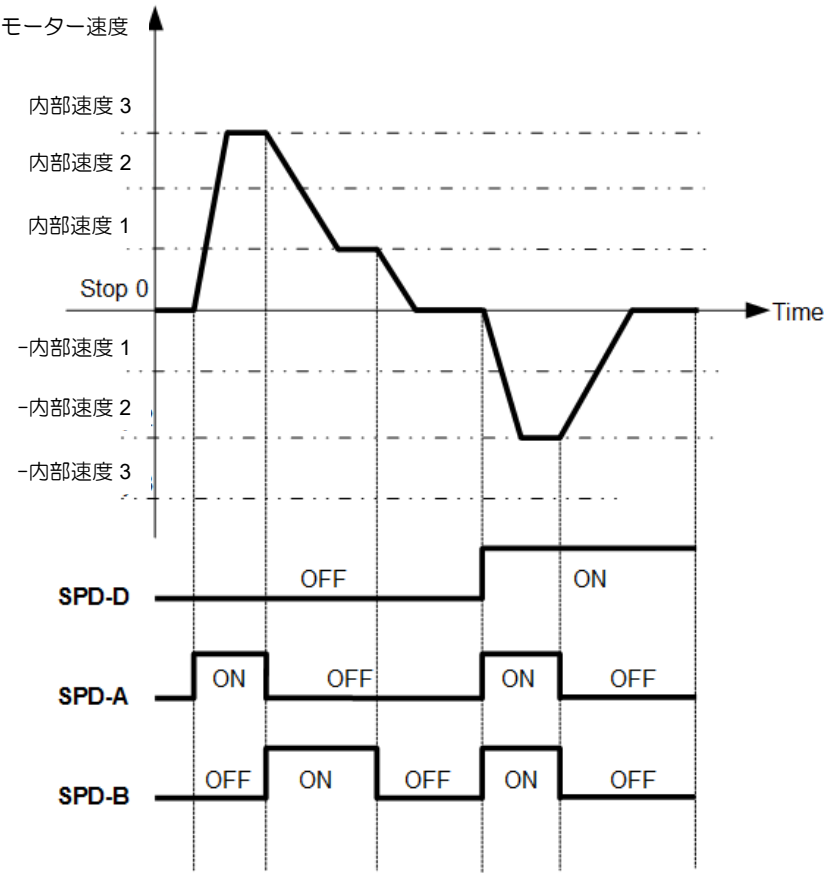


図 8.8.3.1

8.9 デュアルモード

E2 シリーズドライバは、位置モード、速度モード、トルクモード、内部位置モード、内部速度モードの 5つの制御モードをサポートします。上記 5つの制御モードに加えて、デュアルモードを使用できます。デュアルモードは 2つの制御モードを組み合わせたものです。デュアルモードでは、制御方式切替入力（C-SEL）信号を使用して 2つの制御モードを切り替えることができます。

表 8.9.1

パラメーター		説明
Pt000	t.□□4□	内部速度モード↔位置モード
	t.□□5□	内部速度モード↔速度モード
	t.□□6□	内部速度モード↔トルクモード
	t.□□7□	位置モード↔速度モード
	t.□□8□	位置モード↔トルクモード
	t.□□9□	トルクモード↔速度モード
	t.□□B□	内部位置モード↔位置モード
	t.□□C□	内部位置モード↔速度モード
	t.□□D□	内部位置モード↔トルクモード
	t.□□E□	内部速度モード↔内部位置モード

制御モードの詳細については、セクション 8.3、8.4、8.5、8.8 を参照してください。

■ 入力信号の割り当て内部位置モード↔速度モード

制御方式切替入力(C-SEL)信号の端子はユーザー定義です。

表 8.9.2

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	C-SEL	ユーザー定義	OFF	制御モード1に切り替えます。
			ON	制御モード2に切り替えます。

表 8.9.3

パラメーター		OFF	ON
		制御モード1	制御モード2
Pt000	t.□□4□	内部速度モード	位置モード
	t.□□5□	内部速度モード	速度モード
	t.□□6□	内部速度モード	トルクモード
	t.□□7□	位置モード	速度モード
	t.□□8□	位置モード	トルクモード
	t.□□9□	トルクモード	速度モード
	t.□□B□	内部位置モード	位置モード
	t.□□C□	内部位置モード	速度モード
	t.□□D□	内部位置モード	トルクモード
	t.□□E□	内部速度モード	内部位置モード

8.9.1 Pt000=t.□□X□（制御方式選択）を4、5、6、Eに設定

Pt000=t.□□X□が4、5、6、またはEに設定され、Pt513がt.0□□□に設定されている場合、SPD-D、SPD-A、SPD-B信号を使用して制御モードと内部を切り替えます。速度を設定します。モーター動作中でも、位置モード、速度モード、トルクモード、内部位置モードから内部速度モードへ制御モードを変更できます。

■ 回転モーター

表 8.9.1.1

入力信号			モーター 回転方向	Pt000=t.□□X□			
SPD-D	SPD-A	SPD-B		t.□□4□	t.□□5□	t.□□6□	t.□□E□
OFF	OFF	OFF	時計方向	位置 モード	速度 モード	トルク モード	内部位置 モード
	OFF	ON		Pt301で設定した内部設定速度1で動作します。			
	ON	ON		Pt302で設定した内部設定速度2で動作します。			
	ON	OFF		Pt303で設定した内部設定速度3で動作します。			
ON	OFF	OFF	反時計方向	位置 モード	速度 モード	トルク モード	内部位置 モード
	OFF	ON		Pt301で設定した内部設定速度1で動作します。			
	ON	ON		Pt302で設定した内部設定速度2で動作します。			
	ON	OFF		Pt303で設定した内部設定速度3で動作します。			

■ リニアモーター

表 8.9.1.2

入力信号			モーターの 移動方向	Pt000=t.□□X□			
SPD-D	SPD-A	SPD-B		t.□□4□	t.□□5□	t.□□6□	t.□□E□
OFF	OFF	OFF	前方向	位置モード	速度モード	トルク モード	内部位置 モード
	OFF	ON		Pt380で設定した内部設定速度1（リニアモーター）で動作します。			
	ON	ON		Pt381で設定した内部設定速度2（リニアモーター）で動作します。			
	ON	OFF		Pt382で設定した内部設定速度3（リニアモーター）で動作します。			
ON	OFF	OFF	後方向	位置モード	速度モード	トルク モード	内部位置 モード
	OFF	ON		Pt380で設定した内部設定速度1（リニアモーター）で動作します。			
	ON	ON		Pt381で設定した内部設定速度2（リニアモーター）で動作します。			
	ON	OFF		Pt382で設定した内部設定速度3（リニアモーター）で動作します。			

図 8.9.1.1 に示す例は Pt000 = t.□□4□ です。(内部速度モード⇔位置モード)。この例では速度変化による影響を軽減するためにソフトスタート機能を適用しています。

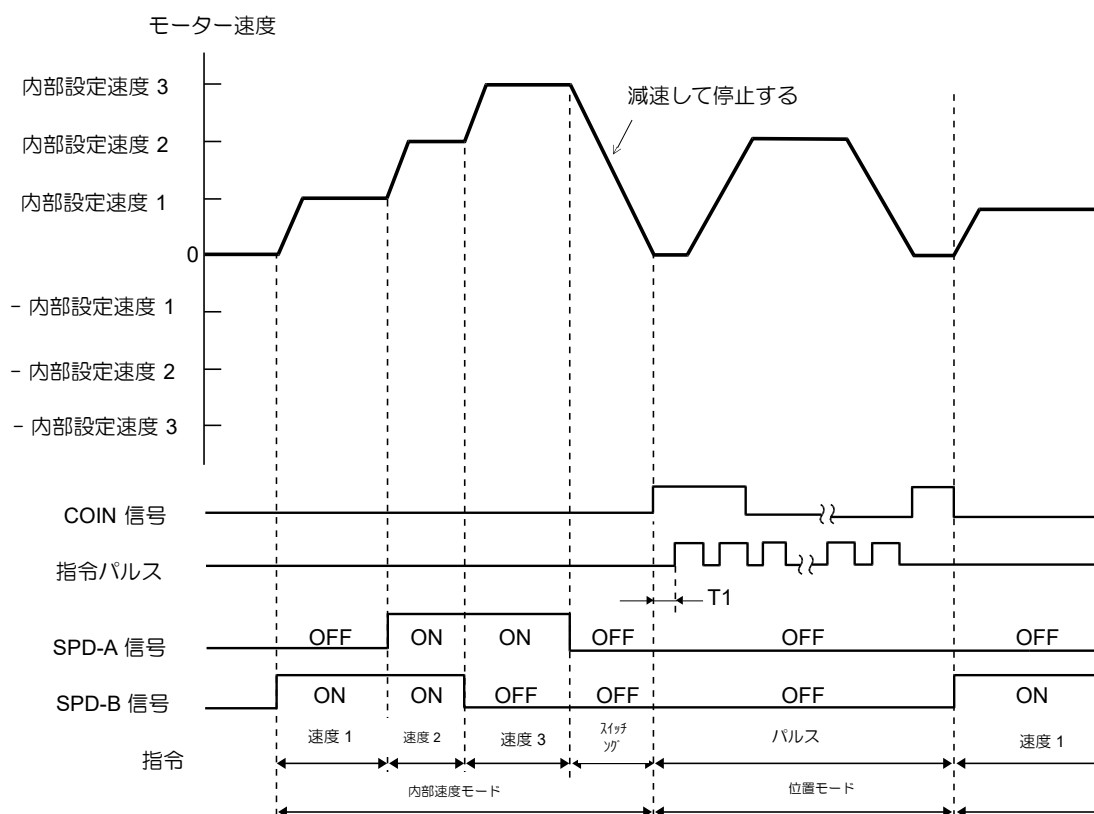


図 8.9.1.1

注：

- (1) コントローラーを使用する場合、T1 は 2 ms 以上である必要があります。ソフトスタート機能は T1 の値に影響を与えません。
- (2) SPD-A 信号と SPD-B 信号の切り替えには最大 2ms の遅延が発生する場合があります。
- (3) 内部速度モードから位置モードへの切り替え時には、Pt306 (ソフトスタート減速時間) が適用され、モーターが減速停止します。その後、制御モードは位置モードに切り替わります。ドライバは制御モードが位置モードに切り替わった後、パルス指令を受け付けます。パルス指令は制御モードを切り替えてから入力する必要があります。位置決め完了出力(COIN)信号は、制御モードがポジションモードに切り替わった後に出力されます。制御モードが位置モードに切り替わったかどうかを COIN 信号で確認します。

8.10 トルクリミット機能

E2 シリーズドライバは、出力トルクを制限する 4つの方法を提供します。

表 8.10.1

トルク制限方法	説明	制御モード
内部トルクリミット	トルクはパラメーターによって制限します。	すべての制御モード
外部トルクリミット	入力信号によりトルクを制限します	
アナログ指令によるトルクリミット	アナログ指令によりトルクを制限します。	位置モード、速度モード、内部位置モード、内部速度モード
外部トルクリミットとアナログ指令によるトルクリミット	外部トルクリミットとアナログ指令によりトルクを制限します。	

トルク制限方法が異なると、異なる配線が必要になる場合があります。 Pt002=t.□□□Xによりトルク制限方法を選択します。

注：

設定値が最大定格トルクを超える場合、実際のトルクは最大定格トルクに制限されます。

表 8.10.2

タイプ	信号	デフォルトの信号	CN6 ピン	説明
入力	T-REF+	-	16	T-REF信号はトルクリミットとして使用されます。
	T-REF-	-	17	
	P-CL	I6	26	正方向外部トルクリミット入力(P-CL)信号を外部トルクリミットとして使用します。
	N-CL	I7	32	逆方向外部トルクリミット入力(N-CL)信号を外部トルクリミットとして使用します。

8.10.1 内部トルク制限

回転モーターの内部トルクリミットは、Pt402(正転トルクリミット)とPt403(逆転トルクリミット)により設定され、最大出力トルクを制限します。リニアモーターの内カリミットは、Pt483（内カリミットの正方向カリミット値（リニアモーター））とPt484（内カリミットの逆方向カリミット値（リニアモーター））により設定され、最大出力力を制限します。

注：

内部トルク制限のために追加の配線は必要ありません。

表 8.10.1.1

パラメーター	Pt402	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルクリミット（回転モーター）－正転方向のトルクリミット値					

表 8.10.1.2

パラメーター	Pt403	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルクリミット（回転モーター）－逆方向のトルクリミット値					

注：

- (1) Pt402、Pt403 が小さすぎると加減速時のトルクが不足する場合があります。
- (2) ※定格トルクに対する割合

表 8.10.1.3

パラメーター	Pt483	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部力制限（リニアモーター）－正方向の力制限値					

表 8.10.1.4

パラメーター	Pt484	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部力制限（リニアモーター）－逆方向の力制限値					

注：

- (1) Pt483 または Pt484 が小さすぎると、加速または減速に力が不足する可能性があります。
- (2) ※定格力に対する割合

8.10.2 外部トルク制限

外部トルク制限を使用する場合は、正転外部トルク制限入力(P-CL)信号と逆転外部トルク制限入力(N-CL)信号によりトルクを制限します。P-CL、N-CL信号入力後、外部トルクリミットと内部トルクリミットの小さい方の値がトルクリミット値となります。

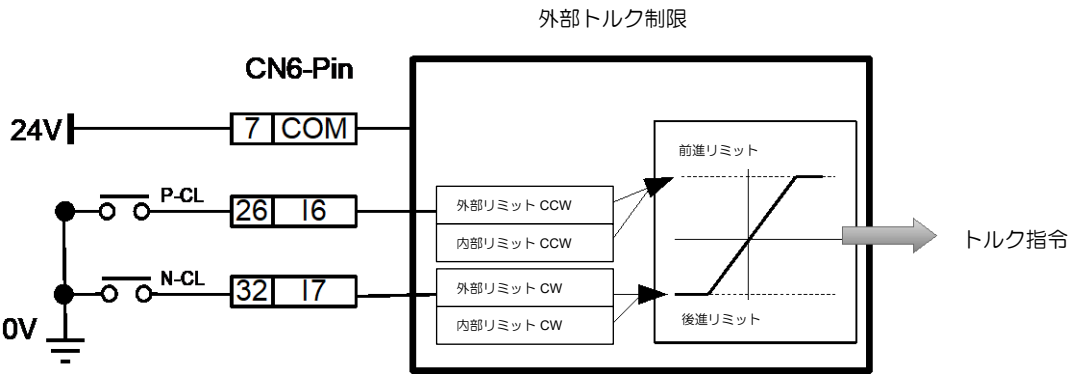


図 8.10.2.1

P-CL 信号および N-CL 信号のデフォルトのピンを表 8.10.2.1 に示します。信号を再割り当てしたい場合は、Pt50B = t.□□X□ および t.□X□□ で設定してください。

表 8.10.2.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	P-CL	CN6-26 (初期値)	ON	P-CL信号がONの場合、Pt402とPt404のうち小さい方の値がトルク制限値となります。
			OFF	P-CL信号OFF時はPt402の値がトルク制限値となります。
	N-CL	CN6-32 (初期値)	ON	N-CL信号がONの場合、Pt403とPt405のうち小さい方の値がトルク制限値となります。
			OFF	N-CL信号OFF時はPt403の値がトルク制限値となります。

■ 外部トルクリミットの出力トルク変動

内部トルク制限のデフォルト設定は定格トルクの 800% です。

(1) 回転モーター

表8.10.2.2の例では、Pt000はt.□□□0（CCWが順方向）となります。

表 8.10.2.2

状態		P-CL 信号	
		OFF	ON
N-CL 信号	OFF		
	ON		

(2) リニアモーター

表8.10.2.3の例では、Pt000はt.□□□0（リニアエンコーダーがカウントアップする方向が正方向）となります。

表 8.10.2.3

状態		P-CL 信号	
		OFF	ON
N-CL 信号	OFF		
	ON		

■ 関連パラメーター

(1) 回転モーター

Pt402、Pt403、Pt404、Pt405が小さすぎると加減速時のトルクが不足する場合があります。

表 8.10.2.4

パラメーター	Pt402	範囲	0~800	制御 モード	位置モード、速度モード、 トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限—正方向のトルク制限値					

表 8.10.2.5

パラメーター	Pt403	範囲	0~800	制御 モード	位置モード、速度モード、 トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限 - 逆方向のトルク制限値					

表 8.10.2.6

パラメーター	Pt404	範囲	0~800	制御 モード	位置モード、速度モード、 トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク（力）制限 - 正方向のトルク制限値					

表 8.10.2.7

パラメーター	Pt405	範囲	0~800	制御 モード	位置モード、速度モード、 トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク（力）制限—逆方向のトルク制限値					

注：

※定格トルクに対する割合

(2) リニアモーター

Pt483、Pt484、Pt404、Pt405が小さすぎると加減速に力が不足する場合があります。

表 8.10.2.8

パラメーター	Pt483	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内力制限—正転方向の力制限値（リニアモーター）					

表 8.10.2.9

パラメーター	Pt484	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内力制限—逆方向の力制限値（リニアモーター）					

表 8.10.2.10

パラメーター	Pt404	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク（力）制限 - 正方向のトルク制限値					

表 8.10.2.11

パラメーター	Pt405	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク（力）制限—逆方向のトルク制限値					

注：

※定格力に対する割合

8.10.3 アナログ指令によるトルク制限

ドライバはアナログ指令によるトルク制限を行いながら、T-REF信号と内部トルクリミット(Pt402、Pt403)の設定値を比較します。小さい方の値がトルク制限値となります。

注：

リニアモーターを使用する場合、内部トルク制限は Pt483 と Pt484 によって設定されます。

■ 回転モーター

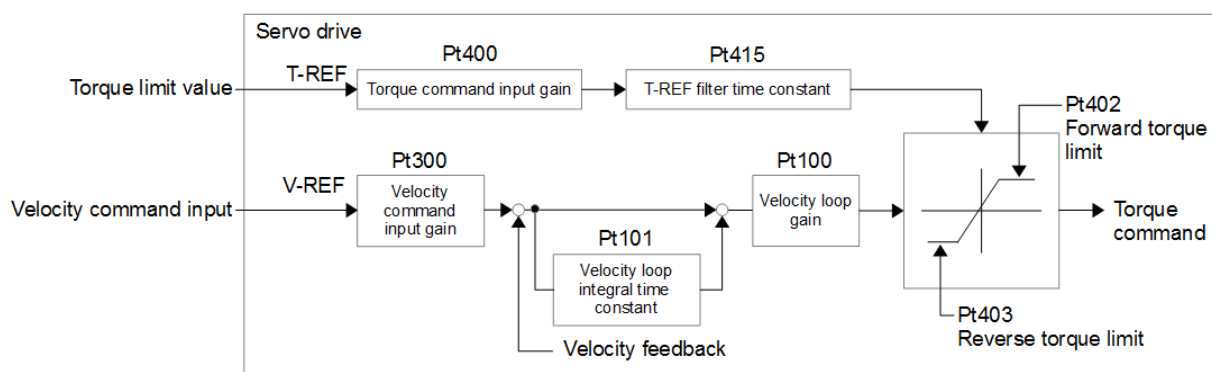


図 8.10.3.1

■ リニアモーター

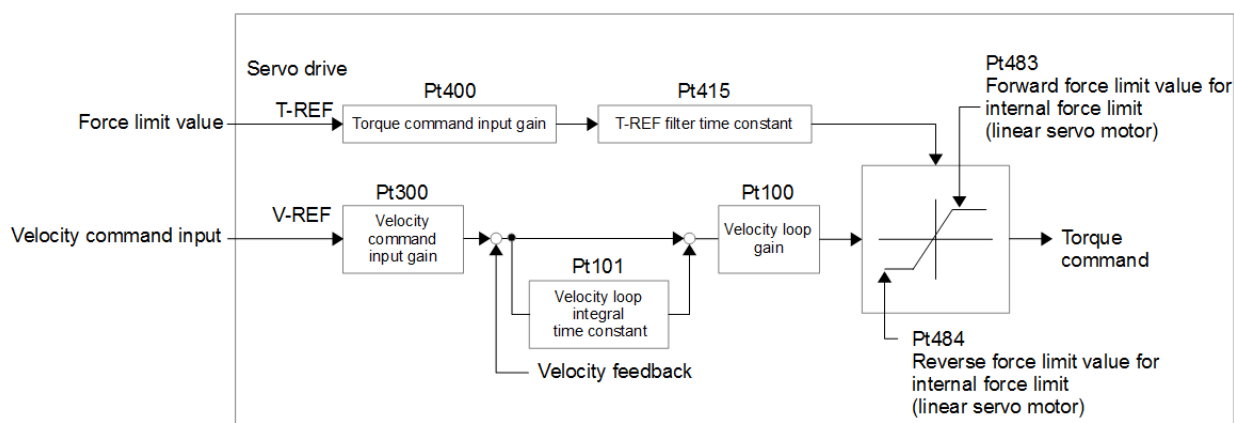


図 8.10.3.2

トルク指令入力（T-REF）信号

アナログ指令によるトルク制限を行う場合の入力信号は以下の通りです。

■ アナログ指令によるトルク制限

Pt002をt.□□□1に設定します。T-REF+、T-REF-信号はトルク制限の入力信号として使用されます。

表 8.10.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□□□1	T-REF 信号をトルク制限として使用します。	電源投入後	セットアップ

■ 電源投入後

表 8.10.3.2

パラメーター	Pt400	範囲	10~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V
説明					
トルク指令入力ゲインを設定します。					

表 8.10.3.3

パラメーター	Pt402	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限—正方向のトルク制限値					

表 8.10.3.4

パラメーター	Pt403	範囲	0~800		位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座		1%*
説明					
内部トルク制限 - 逆方向のトルク制限値					

表 8.10.3.5

パラメーター	Pt415	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
T-REF フィルターの時定数を設定します。					

注）※定格トルクに対する割合です。

8.10.4 外部トルク制限とアナログ指令によるトルク制限

外部入力信号（P-CL、N-CL信号）とアナログ指令（T-REF+、T-REF-信号）を同時に使用してトルクを制限することができます。正転外部トルクリミット入力(P-CL)信号または逆転外部トルクリミット入力(N-CL)信号がONの場合、内部トルクリミット、外部トルクリミット、アナログ指令の最小値がトルクリミット値となります。P-CLまたはN-CL信号がOFFの場合は内部トルクリミットのみとなります。

注：
アナログ指令によるトルク制限時は、トルク指令入力信号端子からアナログ指令を入力するため、トルクモードではこの機能は使用できません。

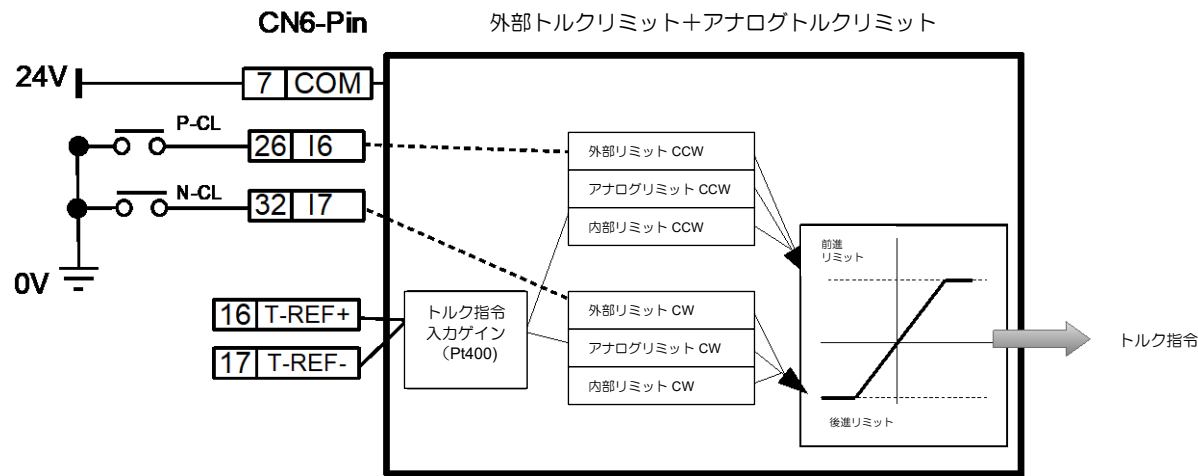


図 8.10.4.1

正転外部トルクリミット入力（P-CL）信号、逆転外部トルクリミット入力（N-CL）信号、アナログ指令（T-REF+信号、T-REF-信号）について説明します。

■ アナログコマンド（T-REF+信号、T-REF-信号

表 8.10.4.1

タイプ	信号	CN6 ピン	説明
入力	T-REF+	16	トルク指令入力
	T-REF-	17	トルク指令入力の信号接地

■ 外部トルク制限

外部トルク制限は、正方向外部トルク制限入力(P-CL)信号と逆方向外部トルク制限入力(N-CL)信号により有効になります。 P-CL 信号と N-CL 信号は、 $Pt50B = t.□□X□$ および $t.□X□□$ によって他の入力ピンに再割り当てできます。

(1) 回転モーター

表 8.10.4.2

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	P-CL	CN6-26 (初期値)	ON	P-CL信号がONの場合、アナログ指令Pt402、Pt404の最小値がトルク制限値となります。
			OFF	P-CL信号OFF時はPt402の値がトルク制限値となります。
	N-CL	CN6-32 (初期値)	ON	N-CL信号がONの場合、アナログ指令Pt403、Pt405の最小値がトルク制限値となります。
			OFF	N-CL信号OFF時はPt403の値がトルク制限値となります。

(2) リニアモーター

表 8.10.4.3

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	P-CL	CN6-26 (初期値)	ON	P-CL信号がONの場合、アナログ指令Pt483、Pt404の最小値がトルク制限値となります。
			OFF	P-CL信号OFF時はPt483の値がトルク制限値となります。
	N-CL	CN6-32 (初期値)	ON	N-CL信号がONの場合、アナログ指令Pt484、Pt405の最小値がトルク制限値となります。
			OFF	N-CL信号OFF時はPt484の値がトルク制限値となります。

■ 外部トルクリミットとアナログ指令によるトルク制限

Pt002を $t.□□□3$ に設定します。 P-CL信号またはN-CL信号がONの場合、T-REF信号がトルクリミットとなります。

表 8.10.4.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	$t.□□□3$	P-CL信号またはN-CL信号がONの場合、T-REF信号がトルクリミットとなります。	電源投入後	セットアップ

■ 関連パラメーター

外部トルクリミットおよびアナログ指令によるトルク制限に使用するパラメーターは以下のとおりです。内部トルク制限を無効にするには、Pt402、Pt403、Pt483、および Pt484 を最大値に設定します。

表 8.10.4.5

パラメーター	Pt400	範囲	10~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V
説明					
トルク（力）指令入力ゲインを設定します。					

表 8.10.4.6

パラメーター	Pt402	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限—正方向のトルク制限値					

表 8.10.4.7

パラメーター	Pt403	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限 - 逆方向のトルク制限値					

表 8.10.4.8

パラメーター	Pt404	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク制限 - 正方向のトルク（力）制限値					

表 8.10.4.9

パラメーター	Pt405	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク制限—逆方向のトルク（力）制限値					

表 8.10.4.10

パラメーター	Pt415	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
T-REF フィルターの時定数を設定します。					

表 8.10.4.11

パラメーター	Pt483	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内力制限—正転方向の力制限値（リニアモーター）					

表 8.10.4.12

パラメーター	Pt484	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内力制限—逆方向の力制限値（リニアモーター）					

注：

※定格トルク（力）に対する割合

8.10.5 トルクリミット検出出力（CLT）信号

モーターのトルクが制限されると、どのようなトルク制限方法であっても、ドライバはトルク制限検出出力(CL T)信号を出力します。

表 8.10.5.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	CLT	ユーザー定義	ON	モーターのトルクに制限を付けます
			OFF	モーターのトルクに制限を付けません

CLT 信号を Pt515 = t.□X□□ によって目的のピンに割り当てます (セクション 8.1.2 を参照)。

8.11 内部原点復帰

原点復帰の目的は、メカニズム上のユーザー定義の絶対座標を見つけることです。通常、原点復帰はコントローラーによって行われますが、ドライバーの内部原点復帰手順によって行うこともできます。内部原点復帰手順は、絶対座標を見つけるためにモーターの動作計画を実行します。CiA402 の設計原理に従った内部原点復帰手順に加えて、ドライバーは HIWIN MIKROSYSTEM によって定義された、いくつかの原点復帰手順も提供します。内部原点復帰手順は、内部位置モードまたは位置モードでのみ使用できます。

8.11.1 内部原点復帰の設定

使用する原点復帰方法に従って、必要な入力信号または出力信号をハードウェアピンに割り当てます。内部原点復帰方式でのコントローラーとの接続については、以下を参照してください。

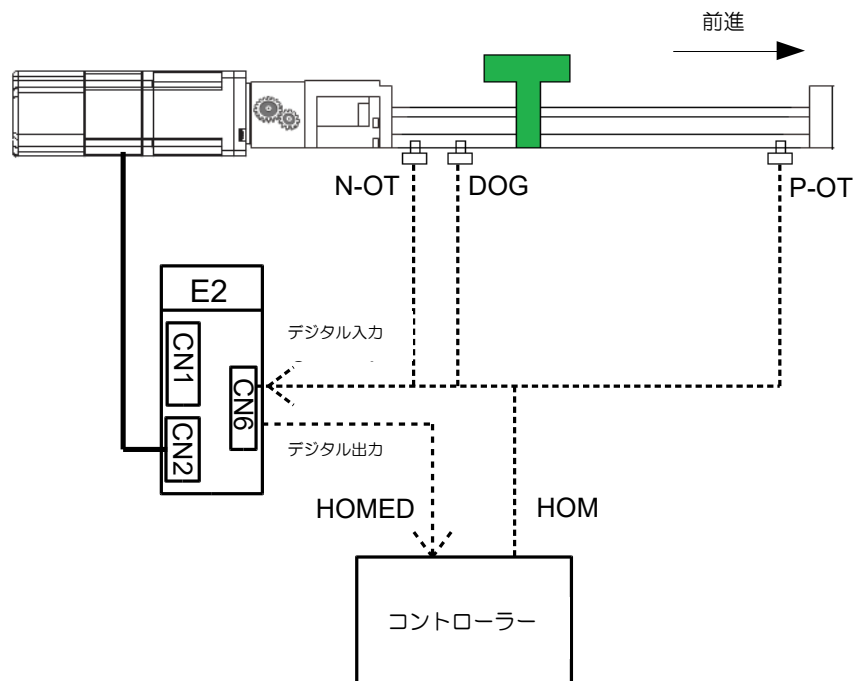


図8.11.1.1 内部原点復帰手順を使用した場合のコントローラーへの接続

■ 用語の説明

- (1) Z 相信号の基準点：原点復帰時、モーターは高速原点復帰速度で移動し、Z 相信号の基準点を探します。Z相信号の基準点は、逆転禁止入力(N-OT)信号、前進禁止入力(P-OT)信号、原点付近センサー入力(DOG)信号(原点スイッチ)またはハードストップとなります。

- (2) 原点オフセット：原点復帰完了後の位置調整に使用します。2つのオフセット方法がサポートされています。

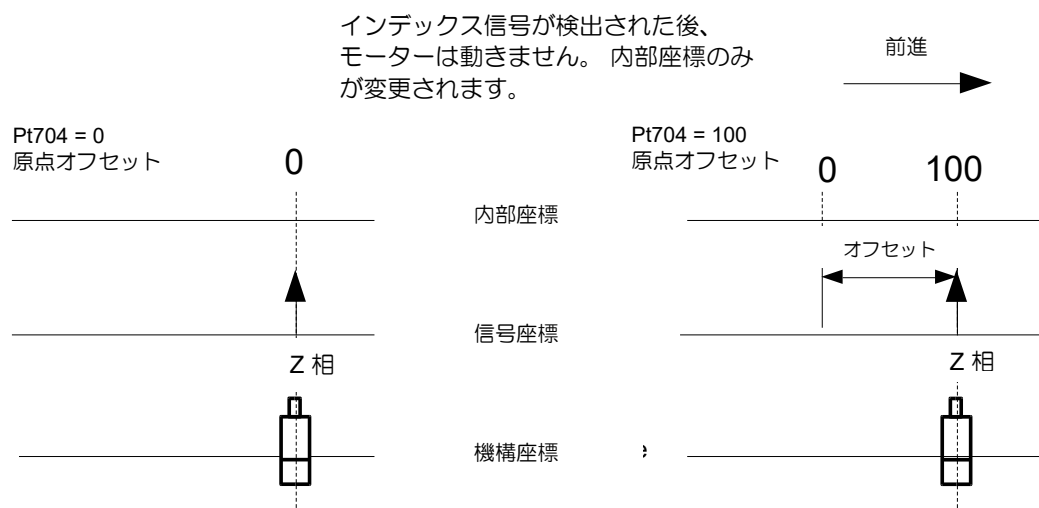


図8.11.1.2 原点オフセットの説明

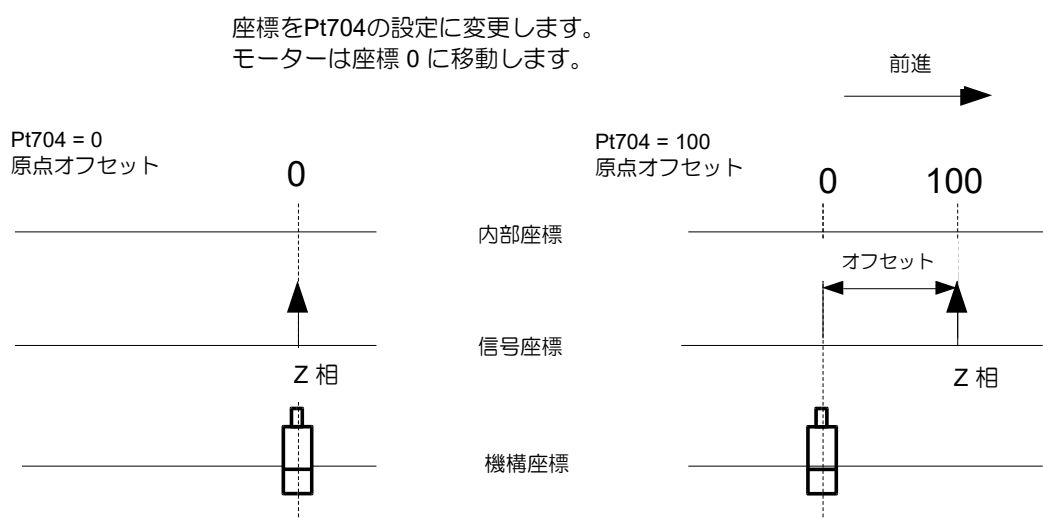


図8.11.1.3 原点オフセットの説明

表 8.11.1.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt70A	t.□□0□ (初期値)	原点復帰中にインデックス信号が検出されると、現在位置が Pt704 に設定されます。	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	原点復帰処理中にインデックス信号が検出されると、現在位置が Pt704 に設定され、モーターが 0 に移動します。		

注：

Pt70A = t. □□1□ は Pt700=-3 をサポートしていません。

- (3) ハードストップ：電流出力の状態により判定します。ハードストップ原点復帰を行う場合、指令電流がハードストップ電流（Pt713）に達し、この状態をハードストップ時間（Pt714）以上維持すると、ハードストップとみなされます。

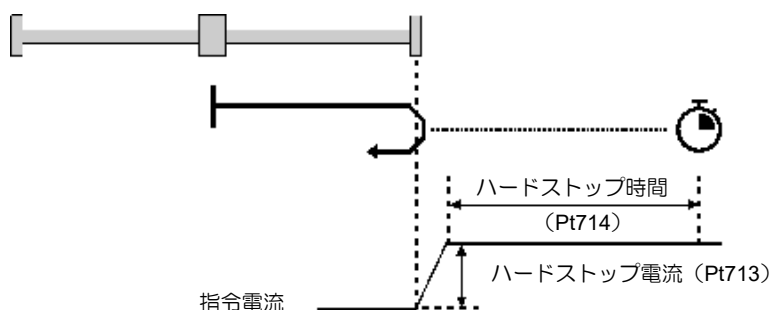


図 8.11.1.4 ハードストップ図

注：

ハードストップ電流（Pt713）の適切な値は、スコープの（10）コマンド電流または（23）ガントリーリニアコマンド電流の項目を観察することによって決定できます。

表 8.11.1.2

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位
Pt700	原点復帰方法を設定します。ドライバーはいくつかの原点復帰方法をサポートしていますが、モーターの種類や機械の状態により一部の原点復帰方法が使用できない場合があります。	1	-6~37	原点復帰方式の数
Pt701	原点付近検出センサー（回転モーター）の速度を設定します。適用可能な回転モーターはサーボモーターとダイレクトドライブモーターです。高速原点復帰速度でZ相信号の基準点をサーチします。	20	0~3000	1 rpm
Pt705	原点付近検出センサー（リニアモーター）の速度を設定します。高速原点復帰速度でZ相信号の基準点をサーチします。	10	0~1000	1 mm/s
Pt702	原点を見つけるための速度（回転モーター）を設定します。適用可能な回転モーターはサーボモーターとダイレクトドライブモーターです。遅い原点復帰速度でZ相信号の基準点をサーチします。	6	0~3000	1 rpm
Pt706	原点復帰速度の設定（リニアモーター） 遅い原点復帰速度でZ相信号を探索します。	3	0~1000	1 mm/s
Pt703	原点復帰手順の制限時間を設定します。原点復帰動作の実行時間が制限時間を超えた場合、原点復帰失敗とみなされ、原点復帰動作は中止されます。	50	0~600	秒
Pt704	原点オフセットを設定します。原点復帰完了後に位置調整を行ってください。	0	-1073741824~1073741824	制御単位
Pt707	原点復帰加速時間	100	2~65535	ms
Pt708	原点復帰減速時間	100	2~65535	ms
Pt709	原点復帰緊急減速時間	10	2~65535	ms

Pt70C	原点復帰位置指令加減速時定数	0	0~16384	0.25 ms
Pt70D	原点復帰平均位置指令移動時間	0	0~1000	0.25 ms
Pt70E	インデックス公差 注： このパラメーターは、1 回転アブソリュートエンコーダーおよび複数回転アブソリュートエンコーダーでのみ使用できます。Pt700 は 33 または 34 に設定する必要があります。	0	0~1073741824	制御単位
Pt713	ハードストップ電流	250	0~10000	0.01A
Pt714	ハードストップ時間	0	0~10000	ms
Pt715	ハードストップオフセット	2000	0~1073741824	Control unit

⚠ CAUTION

- ◆ 原点復帰手順を実行する前に、モーターの位置決めが完了していることを確認してください。そうしないと、制限時間を超えて原点復帰手順が失敗する可能性があります。
(注: 位置決め失敗の原因としては 1. 位置決め完了幅(Pt522)の設定不適切 2. サーボ剛性の低下が考えられます。8.4.4 項を参照してください。)

8.11.2 内部原点復帰方法

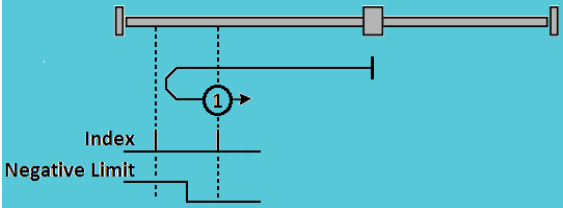
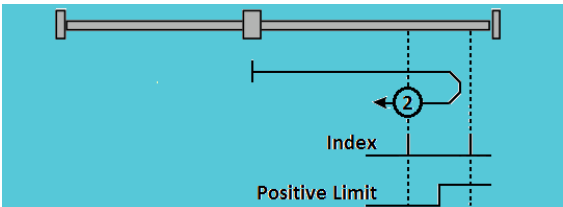
原点復帰を完了するには、ドライバがプロセス中に複数の信号を検出する必要がある場合があります。（例：原点復帰方式 Pt700=7 の場合、P-OT 信号、DOG 信号、インデックス信号を検出する必要があります。）信号を検出すると、Pt709 の設定に従い減速停止します。モーターが停止するまで次の信号は検出されません。

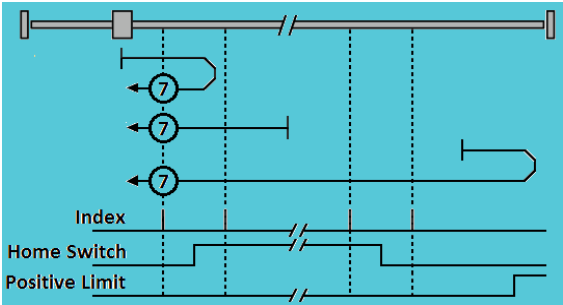
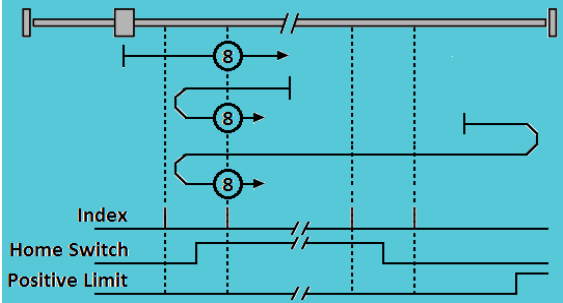
減速中は信号検出が機能しないため、原点復帰に失敗する可能性があります。原点復帰中に、モータの位置が検索対象のP-OT信号またはN-OT信号上にない場合は、異常なオーバートラベルとみなされ、原点復帰に失敗となります。Pt70Aをt.0□□□に設定することで、このような状況でも原点復帰処理を実行できます。

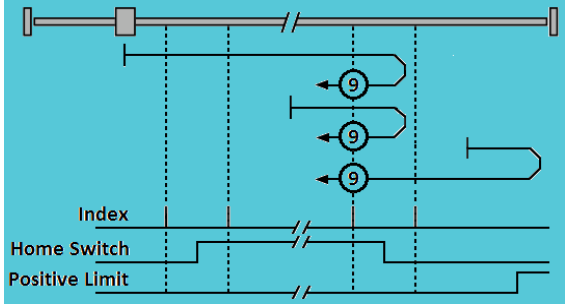
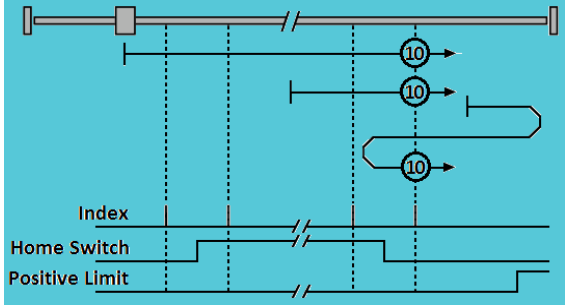
表 8.11.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt70A	t.0□□□	原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出はOFFになっています。	即座	セットアップ
	t.1□□□ (初期値)	原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出はONになっています。		

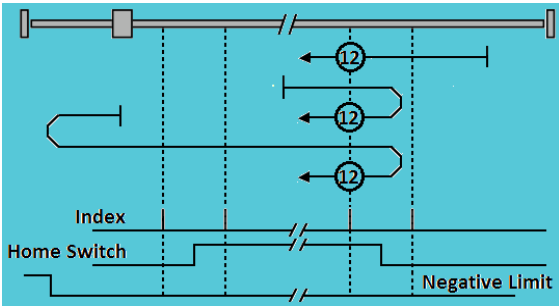
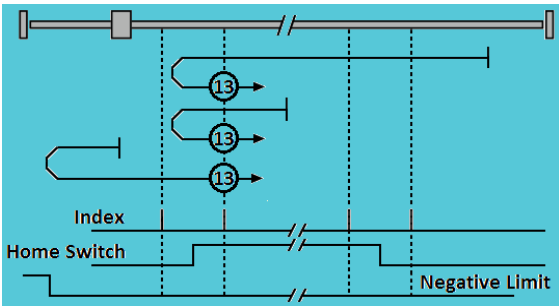
表 8.11.2.2

パラメーター設定	説明	図
Pt700=1	N-OT信号の右側のインデックス原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出がONになっています。t701)。N-OT 信号を見つけたら、原点検出速度（回転モーター）でインデックス信号を正方向にサーチします（Pt702）。	
Pt700=2	P-OT信号の左側のインデックス信号をプラス方向から原点復帰します。原点近傍センサー(回転モーター)を見つける速度でP-OT信号を正方向にサーチします(Pt701)。P-OT 信号を検出後、原点位置検出速度（回転モーター）でインデックス信号をマイナス方向にサーチします（Pt702）。	

パラメータ ー設定	説明	図
Pt700=7	DOG信号の左側のインデックス信号で原点復帰します。 (1) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度（回転モーター）のDOG信号の立ち上がりエッジを正方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で負方向にサーチします（Pt702）。 (2) DOG 信号内: 原点付近検出用速度（回転モーター）でDOG信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で負方向にサーチします（Pt702）。 (3) 外部 DOG 信号: 原点近傍センサー(回転モーター)を見つける速度でP-OT信号を正方向にサーチします(Pt701)。P-OT 信号を見つけたら、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）でマイナス方向にサーチします（Pt702）。	 The diagram illustrates the homing process for Pt700=7. It shows a motor shaft with a DOG (Differential Output Generator) signal and an Index signal. The DOG signal is a pulse that goes high. The Index signal is a pulse that goes high. The diagram shows the motor moving in the positive direction to find the DOG signal, then reversing to find the Index signal. The signals are labeled: Index, Home Switch, and Positive Limit.
Pt700=8	DOG信号の右側のインデックス信号で原点復帰します。 (1) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度（回転モーター）のDOG信号の立ち上がりエッジを正方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。 (2) DOG 信号内: 原点付近検出用速度（回転モーター）でDOG信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。 (3) 外部 DOG 信号: 原点近傍センサー(回転モーター)を見つける速度でP-OT信号を正方向にサーチします(Pt701)。P-OT 信号を検出後、DOG 信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の	 The diagram illustrates the homing process for Pt700=8. It shows a motor shaft with a DOG (Differential Output Generator) signal and an Index signal. The DOG signal is a pulse that goes high. The Index signal is a pulse that goes high. The diagram shows the motor moving in the positive direction to find the DOG signal, then continuing in the positive direction to find the Index signal. The signals are labeled: Index, Home Switch, and Positive Limit.

パラメータ ー設定	説明	図
	右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。	
Pt700=9	DOG信号の立ち下がりエッジの左側でインデックス信号を正方向から原点復帰します。 (1) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度（回転モーター）のDOG信号の立ち下がりエッジを正方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で負方向にサーチします（Pt702）。 (2) DOG 信号内: 原点付近検出用速度（回転モーター）のDOG信号の立ち下がりエッジを正方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で負方向にサーチします（Pt702）。 (3) 外部 DOG 信号: 原点近傍センサー(回転モーター)を見つける速度でP-OT信号を正方向にサーチします(Pt701)。P-OT 信号を見つけたら、DOG 信号の立ち上がりエッジをマイナス方向にサーチします。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で負方向にサーチします（Pt702）。	
Pt700=10	DOG信号の立ち下がりエッジの右側でインデックス信号を正方向から原点復帰させます。 (1) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度（回転モーター）のDOG信号の立ち下がりエッジを正方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。 (2) DOG 信号内: 原点付近検出用速度（回転モーター）	

パラメータ ー設定	説明	図
	のDOG信号の立ち下がりエッジを正方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。 (3) 外部 DOG 信号: 原点近傍センサー(回転モーター)を見つける速度でP-OT信号を正方向にサーチします(Pt701)。P-OT 信号を見つけたら、DOG 信号の立ち上がりエッジをマイナス方向にサーチします。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。	
Pt700=11	DOG信号の立ち上がりエッジの右側でインデックス信号をマイナス方向から原点復帰します。 (1) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度（回転モーター）のDOG信号の立ち上がりエッジをマイナス方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。 (2) DOG 信号内: 原点付近検出用速度（回転モーター）のDOG信号の立ち下がりエッジを正方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。 (3) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度（回転モーター）でN-OT信号をマイナス方向にサーチします（Pt701）。N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向に検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。	

パラメータ ー設定	説明	図
Pt700=12	DOG信号の立ち上がりエッジの左側でインデックス信号をマイナス方向から原点復帰します。 (1) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度（回転モーター）のDOG信号の立ち上がりエッジをマイナス方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で負方向にサーチします（Pt702）。 (2) DOG 信号内: 原点付近検出用速度（回転モーター）のDOG信号の立ち下がりエッジを正方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で負方向にサーチします（Pt702）。 (3) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度（回転モーター）でN-OT信号をマイナス方向にサーチします（Pt701）。N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向に検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で負方向にサーチします（Pt702）。	
Pt700=13	DOG信号の立ち下がりエッジの右側でインデックス信号をマイナス方向から原点復帰させます。 (1) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度（回転モーター）でDOG信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。 (2) DOG 信号内: 原点付近検出用速度（回転モーター）でDOG信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします（Pt701）。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度（回転モーター）で正方向にサーチします（Pt702）。 (3) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度（回転モーター）でN-OT信号をマイナス方向にサーチし	

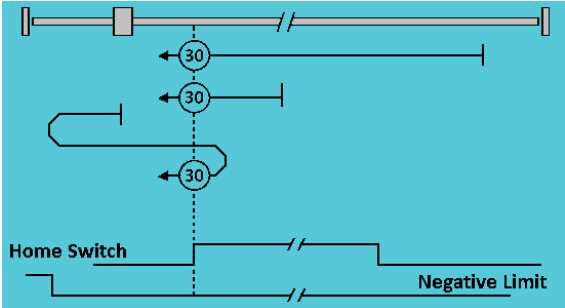
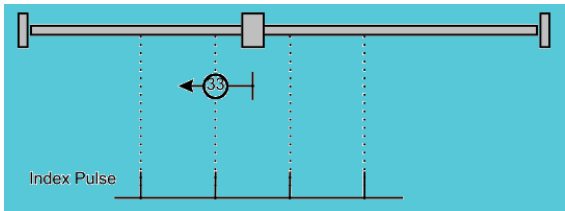
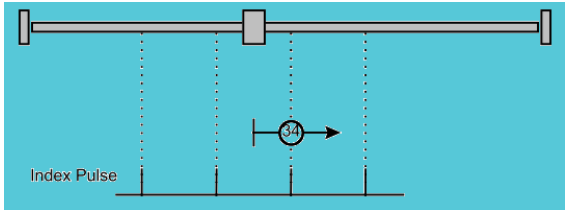
パラメータ ー設定	説明	図
	まず (Pt701)。N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち上がりエッジを正方向に検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を原点検出用速度 (回転モーター) で正方向にサーチします (Pt702)。	
Pt700=14	DOG信号の立ち下がりエッジの左側でインデックス信号をマイナス方向から原点復帰します。 (1) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度 (回転モーター) でDOG信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします (Pt701)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度 (回転モーター) で負方向にサーチします (Pt702)。 (2) DOG 信号内: 原点付近検出用速度 (回転モーター) でDOG信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします (Pt701)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度 (回転モーター) で負方向にサーチします (Pt702)。 (3) 外部 DOG 信号: 原点付近検出用速度 (回転モーター) でN-OT信号をマイナス方向にサーチします (Pt701)。N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち上がりエッジを正方向に検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出用速度 (回転サーボモーター) で負方向にサーチします (Pt702)。	
Pt700 = 17	N-OT信号の右側をマイナス方向から原点復帰します。 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を見つける速度でN-OT信号を負方向にサーチします。 N-OT 信号が見つかったら、N-OT 信号を原点検出速度 (Pt702 / Pt706) のままにして、現在位置を原点とします。 注： ガントリーモードはヨー軸ロック機能をサポートしていません。	

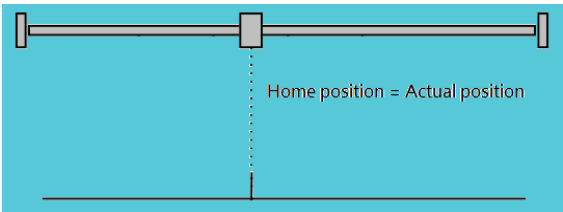
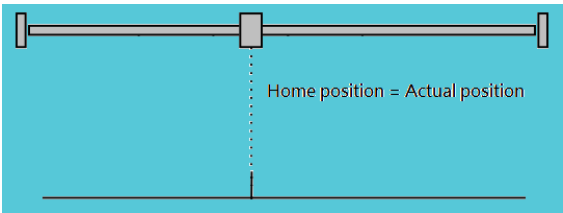
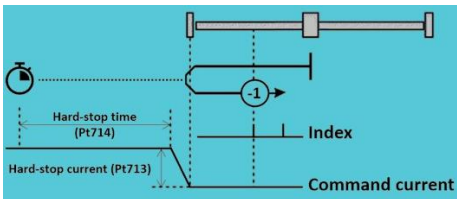
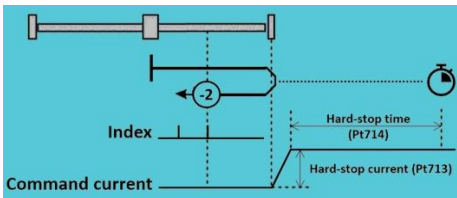
パラメータ ー設定	説明	図
Pt700 = 18	-OT信号の左をプラス方向から原点復帰します。 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で正方向のP-OT信号を検索します。 P-OT 信号が見つかったら、P-OT 信号を原点検出用速度 (Pt702 / Pt706) のままにして、現在位置を原点とします。 注： ガントリーモードはヨー軸ロック機能をサポートしていません。	
Pt700 = 23	DOG信号の立ち上がりエッジの左側をプラス方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を検出する速度でDOG信号の立ち上がりエッジを正方向にサーチします。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向に放置し、現在位置を原点とします。 (2) DOG 信号内: DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします (Pt701/Pt705)。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向に残し、現在位置を原点とします。 (3) DOG 信号の外側と DOG 信号の右側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で正方向のP-OT信号を検索します。 P-OT 信号を検出後、DOG 信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向に残し、現在位置を原点とします。	
Pt700 = 24	DOG信号の立ち上がりエッジの右側を正方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を検出する速度でDOG信号の立ち上がりエッジを正方向にサーチします。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。 (2) DOG 信号内: DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします	

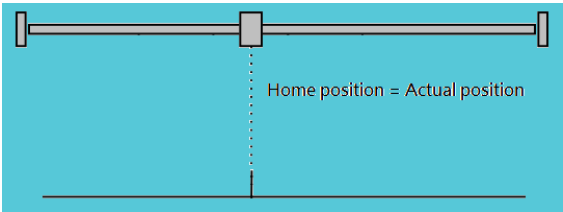
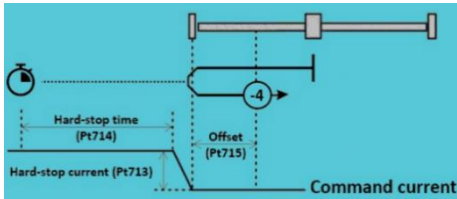
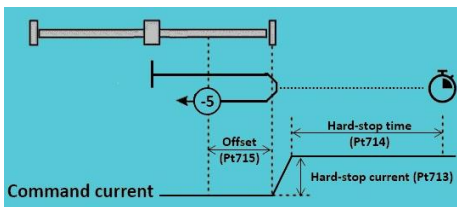
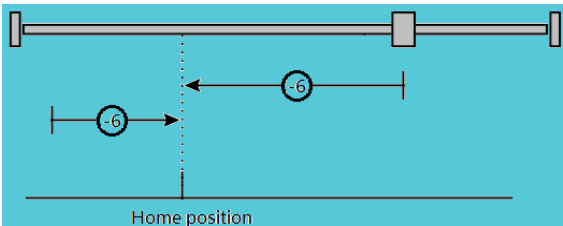
パラメータ ー設定	説明	図
	(Pt701/Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。 (3) DOG 信号の外側と DOG 信号の右側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で正方向のP-OT信号を検索します。P-OT 信号を検出後、DOG 信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。	
Pt700 = 25	DOG信号の立ち下がりエッジの左側をプラス方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。 (2) DOG 信号内: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。 (3) DOG 信号の外側と DOG 信号の右側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で正方向のP-OT信号を検索します。P-OT 信号を見つけたら、DOG 信号の立ち上がりエッジをマイナス方向にサーチします。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。	
Pt700 = 26	DOG信号の立ち下がりエッジの右側を正方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度	

パラメータ ー設定	説明	図
	(Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。 (2) DOG 信号内: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。 (3) DOG 信号の外側と DOG 信号の右側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で正方向のP-OT信号を検索します。P-OT 信号を見つけたら、DOG 信号の立ち上がりエッジをマイナス方向にサーチします。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。	
Pt700 = 27	DOG信号の立ち上がりエッジの右をマイナス方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を検出する速度でDOG信号の立ち上がりエッジを負方向にサーチします。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。 (2) DOG 信号内: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。 (3) DOG 信号の外側と DOG 信号の右側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を見つける速度でN-OT信号を負方向にサーチします。N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向に検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。	

パラメータ ー設定	説明	図
Pt700 = 28	DOG信号の立ち上がりエッジの左側をマイナス方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を検出する速度でDOG信号の立ち上がりエッジを負方向にサーチします。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。 (2) DOG 信号内: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。 (3) DOG 信号の外側と DOG 信号の右側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を見つける速度でN-OT信号を負方向にサーチします。 N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向に検索します。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。	
Pt700 = 29	DOG信号の立ち下がりエッジの右側をマイナス方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします (Pt701/Pt705)。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。 (2) DOG 信号内: DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします (Pt701/Pt705)。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。 (3) DOG 信号の外側と DOG 信号の右側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を見つける速度でN-OT信号を負方向にサーチします。 N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち上がりエッジを正方向に検索します。	

パラメータ ー設定	説明	図
	まず、DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。	
Pt700 = 30	DOG信号の立ち下がりエッジの左側をマイナス方向から原点復帰します。 (1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします (Pt701/Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で DOG 信号をマイナス方向に残し、現在位置を原点とします。 (2) DOG 信号内: DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします (Pt701/Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で DOG 信号をマイナス方向に残し、現在位置を原点とします。 (3) DOG 信号の外側と DOG 信号の右側: 原点近傍センサー(Pt701 / Pt705)を見つける速度でN-OT信号を負方向にサーチします。N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち上がりエッジを正方向に検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で DOG 信号をマイナス方向に放置し、現在位置を原点とします。	
Pt700=33	マイナス方向からのインデックス信号で原点復帰します。原点出し速度（回転モーター）でインデックス信号をマイナス方向にサーチします（Pt702）。	
Pt700=34	正方向からのインデックス信号で原点復帰します。原点出し速度（回転モーター）でインデックス信号を正方向にサーチします（Pt702）。	

パラメータ ー設定	説明	図
Pt700=35	現在位置で原点復帰します。モーターの現在位置をホームポジションとします。(このホームイング方式は原点復帰方式 37 と同じですが、CiA 402 原点復帰方式をサポートしていない EtherCAT コントローラー用です。)	
Pt700=37	現在位置で原点復帰します。モーターの現在位置をホームポジションとします。	
Pt700 = -1	ハードストップの右側のインデックスを負方向から原点復帰します。負方向の左側のハードストップを、原点近傍センサー (Pt701 / Pt705) を見つけるための速度で検索します。見つかったら、正方向のインデックスを原点位置 (Pt702 / Pt706) を見つけるための速度で検索します。 注： ハードストップ電流 (Pt713) の適切な値は、スコープの (10) コマンド電流または (23) ガントリリーニアコマンド電流の項目を観察することによって決定できます。	
Pt700 = -2	ハードストップの右側のインデックスを正方向から原点復帰します。ハードストップ右側を正方向に、ホーム位置近傍センサー (Pt701 / Pt705) を見つけるための速度で検索します。見つかったら、ホーム位置を見つめるための速度 (Pt702 / Pt706) でインデックスを負方向に検索します。 注： ハードストップ電流 (Pt713) の適切な値は、スコープの (10) コマンド電流または (23) ガントリリーニアコマンド電流の項目を観察することによって決定できます。	

パラメータ 設定	説明	図
Pt700=-3	現在位置で原点復帰します。モーターの現在位置を新たな指標とします。この原点復帰方式は、多回転アブソリュートエンコーダーを使用するアプリケーションに適しています。 設定後、この位置は他の原点復帰方法を使用する場合のインデックスとして使用されます。 注： Pt002 = t.□X□□ が正しく設定されていない場合、原点復帰に失敗する可能性があります。	
Pt700 = -4	負方向からハードストップで原点復帰し、正方向に原点オフセットを実行します。負方向左側のハードストップを、原点センサー（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で探します。見つかった後、正方向に原点センサー（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度でオフセットを実行します。オフセットポイントに到達すると、モーターの現在の位置が原点とみなされます。 注： ハードストップ電流（Pt713）の適切な値は、スコープの（10）コマンド電流または（23）ガントリーリニアコマンド電流の項目を観察することによって決定できます。	
Pt700 = -5	正方向からハードストップで原点復帰し、負方向に原点オフセットを実行します。正方向右側のハードストップを、原点センサー（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度で探します。見つかった後、負方向に原点センサー（Pt701 / Pt705）付近を見つけるための速度でオフセットを実行します。オフセットポイントに到達すると、モーターの現在の位置が原点とみなされます。 注： ハードストップ電流（Pt713）の適切な値は、スコープの（10）コマンド電流または（23）ガントリーリニアコマンド電流の項目を観察することによって決定できます。	
Pt700=-6	ホームポジションで原点復帰。原点復帰方法-3で設定した原点位置へ、原点付近検出速度(回転型モーター)(Pt701)でモーターを移動します。この原点復帰方式は、回転モーター（多回転アブソリュートエンコーダー）やリニアモーター（アブソリュートエンコーダー）を使用するアプリケーションに適しています。 注： Pt002 = t.□X□□ が正しく設定されていない場合、原点復帰に失敗する可能性があります。.	

8.11.3 コントローラーによる内部原点復帰手順の使用

内部原点復帰手順は、コントローラーが機構上の絶対座標を見つけるのを支援するために使用されます。コントローラーは、ドライバ内蔵の原点復帰手順入力 (HOM) 信号を入力して内部原点復帰手順をトリガーするだけで済みます

原点復帰完了後、ドライバ原点復帰完了出力(HOMED)信号が出力されます。

その後、コントローラーは次の動作計画に進むことができます。内部原点復帰が失敗した場合、または制限時間を超えた場合は原点復帰失敗とみなされますので、外部入力信号に対するモーターまたはセンサーの速度設定を確認してください。

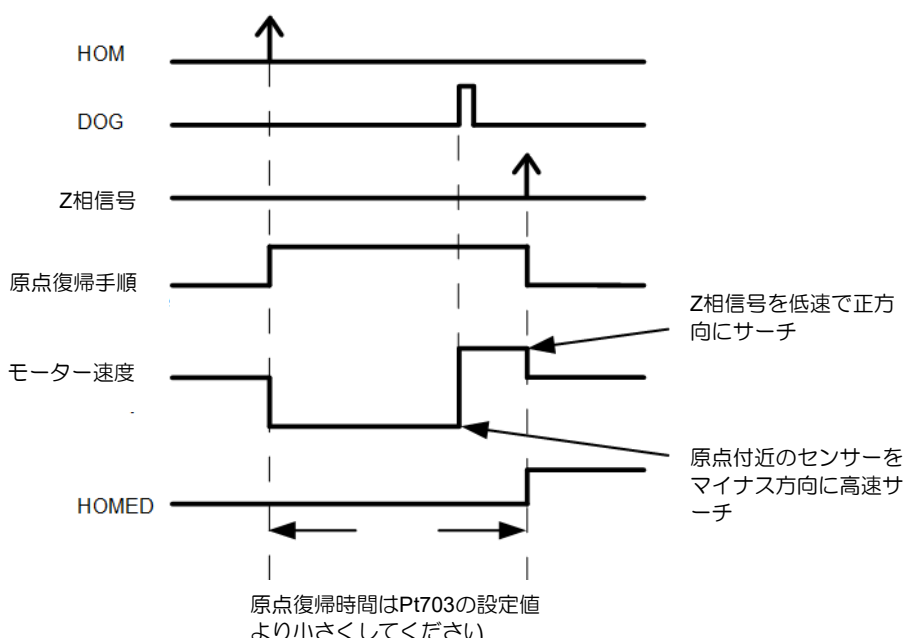


図8.11.3.1 コントローラーで内部プロシージャを使用する場合のタイミング図

注：
内部原点復帰処理が失敗した場合、ドライバは原点復帰完了出力(HOMED)信号を出力しません。コントローラーには、内部原点復帰手順の実行時間を測定するためのタイマーが必要です。実行時間が長すぎると原点復帰失敗とみなされます。

表 8.11.3.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	HOM	CN6-31 (初期値)	Edge-triggered	内部原点復帰手順を有効にします。

表 8.11.3.2

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	HOMED	ユーザー定義	ON	ホーミング完了しました
			OFF	原点復帰が完了しません

8.11.4 内部原点復帰手順の監視

Ut700 は、原点復帰手順で検索された信号を確認し、原点復帰失敗の原因を明らかにするために使用されます。Ut700 は 16 進形式で表示することをお勧めします。その数値の説明は、表 8.11.4.1 ～ 8.11.4.4 に記載されています。

表 8.11.4.1

Ut700	情報
Bit 0 ~ 7	原点復帰結果
Bit 8 ~ 15	原点復帰失敗の原因
Bit 16 ~ 23	最後に実行された原点復帰手順

表 8.11.4.2

Ut700の数値	原点復帰結果の説明
0x□□□□□□00	原点復帰手順は実行されません。
0x□□□□□□01	原点復帰を実行中です。
0x□□□□□□02	原点復帰成功
0x□□□□□□FF	原点復帰失敗

表 8.11.4.3

Ut700の数値	原点復帰失敗の原因の説明
0x□□□□01□□	原点復帰方式はサポートされていません
0x□□□□02□□	原点復帰方式はシリアルエンコーダーのみをサポートします。
0x□□□□03□□	原点復帰方式は、マルチターンアブソリュートエンコーダのみをサポートします。
0x□□□□04□□	原点復帰方式はガントリーモードでの実行をサポートしていません
0x□□□□05□□	ガントリースレーブは原点復帰をサポートしていません。
0x□□□□10□□	原点復帰手順が時間制限を超えています (Pt703)
0x□□□□11□□	原点復帰手順を一時停止するように要求されます
0x□□□□12□□	原点復帰中にアラームが発生します
0x□□□□13□□	原点復帰中はサーボOFF
0x□□□□14□□	原点復帰中にガントリー通信を切断します
0x□□□□15□□	原点復帰中にP-OT信号が異常にトリガーされます
0x□□□□16□□	原点復帰中にN-OT信号が異常にトリガーされます

表 8.11.4.4

Ut700の数値	最後に実行された原点復帰手順の説明
0x□□01□□□□	原点復帰初期化
0x□□02□□□□	原点復帰を一時停止
0x□□10□□□□	ミットスイッチを探しています
0x□□11□□□□	リミットスイッチが解除されるのを待っています。
0x□□12□□□□	ハードストップを探しています。
0x□□13□□□□	DOG 上昇信号またはリミット スイッチを検索します。
0x□□14□□□□	DOG 下降信号またはリミット スイッチを検索します。
0x□□15□□□□	DOG立ち上がり信号を検索しています。
0x□□16□□□□	DOG立ち下がり信号を探しています。
0x□□17□□□□	ガントリースレーブ DOG 立ち上がり信号またはリミットスイッチを検索しています。
0x□□18□□□□	ガントリースレーブ DOG 立ち下がり信号またはリミットスイッチを検索しています。
0x□□19□□□□	ガントリースレーブDOGの立ち上がり信号を検索しています。
0x□□1A□□□□	ガントリースレーブDOGの立ち下がり信号を検索しています。
0x□□1B□□□□	ハードストップオフセットを実行しています。
0x□□40□□□□	インデックスを検索しています。
0x□□41□□□□	ガントリースレーブインデックスを検索しています。
0x□□42□□□□	ガントリーマスターとスレーブインデックスを同時に検索します。
0x□□80□□□□	原点位置の設定。
0x□□81□□□□	原点オフセット位置へ移動中

8.12 エラーマップ

位置決めプラットフォームの精度は通常、使用しているエンコーダーによって異なります。精度はレーザー干渉計によって測定され、その後、エラーマップテーブルを取得できます。E2 シリーズドライバは、ユーザーが Thunder 経由でエラーマップテーブルをドライバのフラッシュに保存できるエラーマップ機能を提供します。ドライバは、位置決め精度を高めるために線形補間により一定間隔間の補正値を計算します。

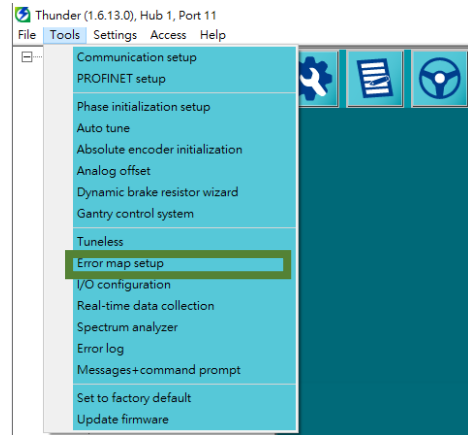
一定間隔間の誤差がわかったら、間隔と合計ポイントを設定し、誤差を誤差マップテーブルに入力します。

注：

エラーマップ機能はホームポジションから開始して正の方向に誤差を補正するため、原点復帰が完了した後でのみ有効にできます。

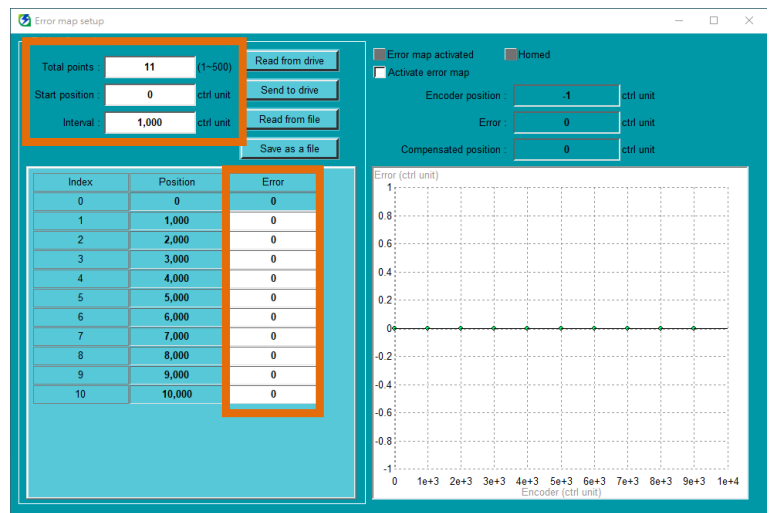
Thunder を開いてドライバーに接続し、エラーマップテーブルを使用します。

Step 1:
メニューバーの Tools を選択し、Error map setup をクリックします。



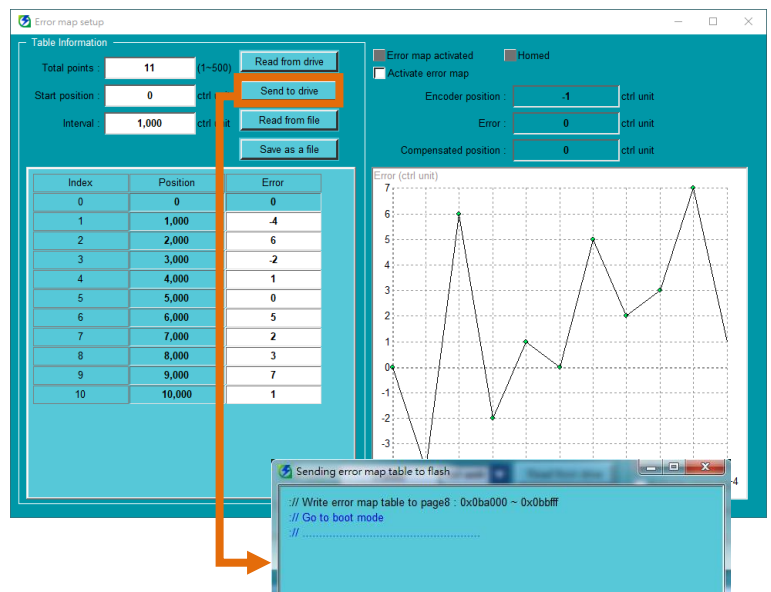
Step 2:
合計ポイントとインターバルを設定します。補正値の単位を選択します。誤差の欄に補正値を入力します。補正位置は右下の領域に表示されます。

注：
ポイントが多ければ多いほど、位置決め精度が向上します。
ドロップダウンリストから他のユニットを選択します。コントロールユニットとの変換に注意してください。



Step 3:
Send to drive ボタンをクリックして、エラーマップテーブルをドライバーのフラッシュに保存します。処理ウィンドウが表示されます。エラーマップテーブルが保存されると、処理ウィンドウが閉じます。

- 注：
- (1) Save as a file ボタンをクリックして、エラーマップテーブルを PC に保存します。
 - (2) Read from file ボタンをクリックすると、PC からエラーマップテーブルを読み込みます。
 - (3) Read from drive ボタンをクリックして、ドライバーのメモリからエラーマップテーブルを読み取ります。



Step 4:

原点復帰が完了したら、Homed インジケータが緑色に点灯するかどうかを確認します。Activate error map チェックボックスをオンにします。Error map activated インジケータが緑色の場合、エラーマップ機能が有効であることを意味します。

注：

- (1) エラーマップ機能は原点復帰完了後にのみ有効にしてください。
- (2) モーターが有効な場合、Activate error map チェックボックスをオンまたはオフにすることはできません。
- (3) 原点復帰を行う場合は、エラーマップ機能を無効にしてください。

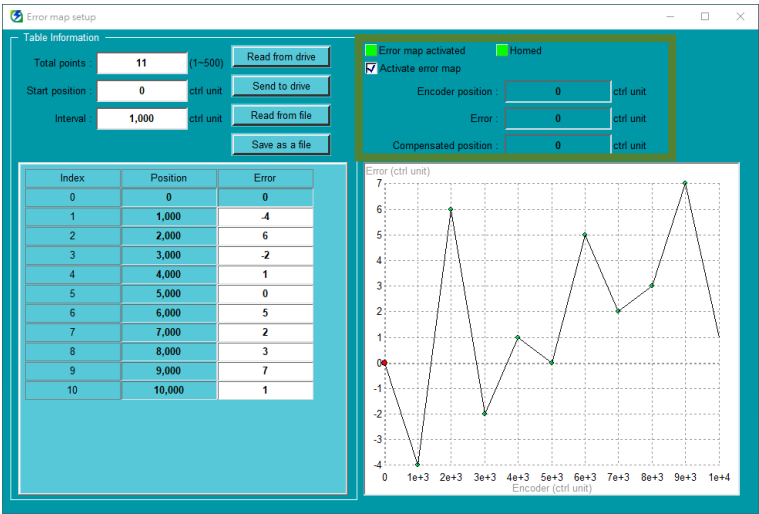


図 8.12.1

エラーマップテーブルの関連設定を設定すると、ドライバはエラーマップ機能を実行できるようになります。このセクションでは、エラーマップ関数を使用する 2つの方法を参考として説明します。

(1) コントローラーによる原点復帰

コントローラーはパルス指令またはアナログ電圧指令（速度またはトルク）によりドライバに動作指令を送り、モーターに原点復帰を指令します。コントローラーは原点復帰完了後、ドライバエラーマップ入力(MAP)信号をドライバに出力します。ドライバは信号入力後、原点復帰が完了したものとみなします。

注：

ドライバは、ドライバエラーマップ入力(MAP)信号が入力されると、現在位置(フィードバック位置)を0に設定します。

表 8.12.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	MAP	CN6-9 (初期値)	Edge-triggered	ドライバエラーマップ入力信号

(2) ドライバの内部原点復帰手順を使用する場合

8.11項を参照して内部原点復帰手順を実行してください。

- (3) タッチプローブ機能付きコントローラーを使用した後、エラーマップテーブルを開きます。

フィールドバスドライバをコントローラーで使用する場合、タッチプローブホーミングが実行される場合は、以下の手順に従ってエラーマップテーブルを開きます。

Step1: エラーマップテーブルの軸（単軸またはガントリ軸）に応じて、対応する Pt パラメーター（Pt009 = t.□□□3 または t.□□□4）を設定します。

Step2: コントローラー オブジェクト 0x3060 のビット 0 (タッチ プローブ イネーブル特定機能を使用) を 1 に設定します。

Step3: タッチプローブホーミングを実行します。

Step4: タッチプローブのホーミングが完了したら、モーターを無効にし、エラーマップ機能を有効にします。

注：

- (1) エラー マップ テーブルの開始点を更新したい場合は、0x3060 のビット 0 = 1 のときにタッチ プローブのホーミングを再実行するだけです。
- (2) タッチ プローブ機能によってエラー マップ テーブルが開かれた後、0x3060 のビット 0 = 0 の場合、ユーザーは元のエラー マッピングに影響を与えることなく、他のアプリケーションのタッチ プローブ機能を再アクティブ化できます。
- (3) 通信オブジェクト 0x3060 のビット 0 の定義 (タッチ プローブ有効化固有機能を使用): 0 は、タッチ プローブ機能を使用してエラー マップ テーブルをオープンしないことを意味します。 1 はタッチプローブ機能でエラーマップテーブルを開くことを意味します。

- (4) アブソリュートエンコーダー原点復帰を実行した場合は、以下の手順に従ってエラーマップテーブルを開きます。

Step1: Pt70A.all = t.□1□□ に設定し、電源投入後にこのパラメーターを有効にします。

Step2: 内部原点復帰手順 (Pt700=-3) を実行し、電源投入後にこのパラメーターを有効にします。

Step3: 原点復帰完了状態を保持し、エラーマップ機能を動作させます。

■ 関連パラメーター

Pt009=t.□□□Xでどの軸でエラーマップ機能を行うかを設定します。

表 8.12.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt009	t.□□□0 (初期値)	内部原点復帰完了後、単軸のエラーマップ機能を有効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1	内部原点復帰完了後、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。		
	t.□□□2	特定のモーターに対してエラーマップ機能を自動的に有効にします。		
	t.□□□3	タッチプローブ原点復帰完了後、単軸のエラーマップ機能を有効にします。		
	t.□□□4	タッチプローブのホーミングが完了したら、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。		
	t.0□□□ (初期値)	エラーマップ機能を無効にします。	モーターが無効	
	t.1□□□	エラーマップ機能を有効にします。		

表 8.12.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00F	t.□0□□ (初期値)	エラーマップの自動起動機能を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	エラーマップを自動的にアクティブにする機能を有効にします。		

注：

HIWIN アブソリュートダイレクトドライブモーターを使用すると、内蔵エラーマップテーブルが自動的に開きます。精度を高めるために、他のエラー マッピングは実行できません。

表 8.12.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt70A	t.□0□□ (初期値)	電源投入後の原点復帰自動実行を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	電源投入後の原点復帰の自動実行を有効にします。		

注：

このパラメーターは内部原点復帰手順 (Pt700=-3) で使用する必要があるため、アブソリュートエンコーダーのみをサポートします。

8.13 位置トリガー機能の設定

E2 シリーズドライバは、位置トリガー (PT) 機能を提供します。この機能は、固定間隔パルストリガー、ランダム間隔パルストリガー、およびランダム間隔トリガーステータスモードをサポートします。パルストリガー出力を例にとると、モーターが設定位置に移動すると、ドライバは同時にパルス信号を出力します。パルス信号の幅と極性は、図 8.13.1 に示すように、ユーザーが定義できます。詳細な仕様と機能の説明については、表 8.13.1 を参照してください。位置トリガー機能は、Thunder ソフトウェア、PDL、または MPI を介して設定できます。位置トリガー デジタル出力 (PT) 信号のハードウェアピンは、CN6 46 および 47 (3.3 V/20 mA) です。ユーザーがこのような電圧レベルをサポートできない場合は、信号をデジタル出力 O1 ~ O5 (24 V) に割り当てることができます。位置トリガー (PT) 機能は、レーザー機器、ラインスキャンカメラ、リソグラフィー機器など、高速かつ高精度の処理のために同時インポジション信号を必要とするアプリケーションで主に使用されます。

表 8.13.1

項目	説明			
	パルス		状態	
	デジタル出力	特定の PT 出力パルス	デジタル出力	特定の PT 出力パルス
パルス幅	0.25 ms~1000 ms	0.02 us~81 us	-	-
位置トリガー時間	0.25 ms	69 ns (通常) 89 ns (最大)	0.25 ms	102 ns (通常) 123 ns (最大)
出力電圧	12~24 V	3.3 V	12~24 V	3.3 V
位置更新周期	1 kHz	1 MHz	1 kHz	32 kHz
出力ピン	O1~O5, セクション8.1.2 を参照	PT- および PT+ 信号 (CN6 ピン 46 および 47)	O1~O5, セクション 8.1.2を参照	PT- および PT+ 信号 (CN6 ピン 46 および 47)
適用エンコーダー	デジタルエンコーダー、デュアル出力エンコーダー（アナログ+デジタル）			
仕様	固定間隔/ランダム間隔出力モード		ランダム間隔出力モード	

注：

- (1) E2シリーズドライバの基本バージョンは、位置トリガー機能をサポートしていません。
- (2) 位置トリガー機能の設定ウィンドウは、Thunderバージョン1.12.5.0以降のバージョンでのみサポートされています。
- (3) デュアル出力エンコーダーを使用する場合は、アナログ信号とデジタル信号をエンコーダーコネクタ-CN11に接続してください。

注

- 位置トリガー時間は、モーターが位置に到達してから信号がトリガーされるまでの時間です。
- 特定の PT 出力の位置トリガー時間の精度: ± 1 カウント ~ 16.6M カウント/秒

■ Pt00E = t.□□1□：固定間隔位置トリガー機能（パルス出力）

機能の説明:

モーターが設定された開始位置 (Pt230) に移動すると、ドライバーは同期して最初のパルス信号を出力します。モーターが次のパルス間隔(Pt231)の位置に移動すると、ドライバーは次のパルス信号を出力します。図 8.13.1 に示すように、モーターがエンド位置 (Pt232) を超えるまで、ドライバーは同期してパルス信号を順次出力します。

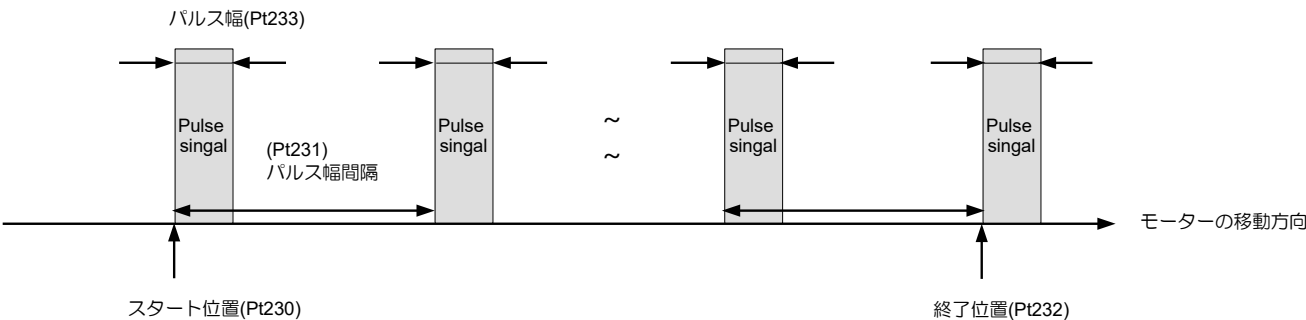


図 8.13.1

■ Pt00E = t.□□2□：ランダム間隔位置トリガー機能（パルス出力）

機能の説明:

ユーザーが定義したインデックスと対応する位置に従って、モーターが設定された開始インデックス (Pt235) の対応する位置に移動すると、ドライバーは最初のパルス信号を同期して出力します。モーターがインデックスの次の対応する位置に移動すると、ドライバーは次のパルス信号を出力します。図 8.13.2 に示すように、モーターが対応するエンドインデックス (Pt236) の位置を超えるまで、ドライバーは同期してパルス信号を順番に出力します。

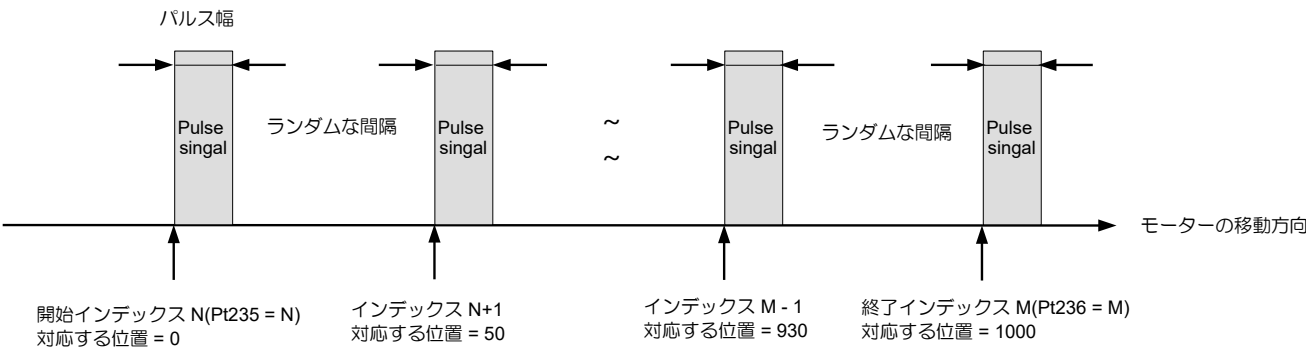


図 8.13.2

表 8.13.2

Index	N	N+1	...	M-1	M
トリガー位置 (カウント)	0	50	...	930	1000

■ Pt00E = t.□□3□：ランダム間隔位置トリガー機能（ステータス出力）

機能の説明:

ユーザーが定義したインデックスと対応するステータスに従って、モーターが設定された開始インデックス (Pt235) の対応する位置に移動すると、ドライバーは信号ステータスを同期して変更します。モーターがインデックスの次の対応する位置に移動すると、ドライバーは次の信号ステータスを変更します。図 8.13.3 に示すように、ドライバーは、モーターがエンドインデックス (Pt236) の対応する位置を超えるまで、信号ステータスを同期して順番に変更します。

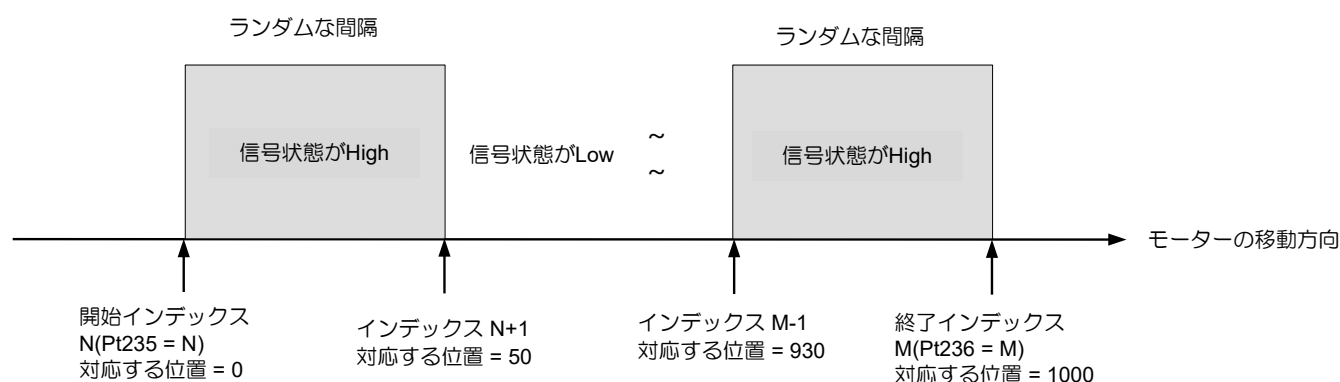


図 8.13.3

表 8.13.3

Index	N	N+1	...	M-1	M
トリガー位置 (カウント)	0	50	...	930	1000
トリガーの 状態	High	Low	...	High	Low

位置トリガー機能で使用する関連パラメーターは以下のとおりです。

表 8.13.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00E	t.□□□0	位置トリガー機能を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	位置トリガー機能を有効にします。		
	t.□□0□	予約		
	t.□□1□ (初期値)	定間隔位置トリガー機能（パルス出力）		
	t.□□2□	ランダム間隔位置トリガー機能（パルス出力）		
	t.□□3□	ランダム間隔位置トリガー機能（ステータス出力）		
	t.□0□□	信号出力電圧はハイレベルです。		
	t.□1□□ (初期値)	信号出力電圧がローレベルです。		
	t.0□□□ (初期値)	内部原点復帰を使用します。		
	t.1□□□	タッチプローブ原点復帰を使用します。		

Table 8.13.5

パラメーター	Pt230	範囲	$-2^{30}+1 \sim +2^{30}-1$	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
位置トリガー機能の一定間隔の開始位置を設定します。					

表 8.13.6

パラメーター	Pt231	範囲	$0 \sim +2^{30}-1$	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
位置トリガー機能の一定間隔の出力間隔を設定します。					

表 8.13.7

パラメーター	Pt232	範囲	$-2^{30}+1 \sim +2^{30}-1$	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
位置トリガー機能の一定間隔の停止位置を設定します。					

表 8.13.8

パラメーター	Pt233	範囲	1~4095	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	20 ns
説明					
位置トリガー機能のパルス出力幅を設定します。					

表 8.13.9

パラメーター	Pt234	範囲	1~4000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	1	効力	即座	単位	0.25 ms
説明					
ポジショントリガー機能のデジタル信号出力幅を設定します。					

表 8.13.10

パラメーター	Pt235	範囲	0~255	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	-
説明					
位置トリガー機能のランダム間隔の開始インデックス。					

表 8.13.11

パラメーター	Pt236	範囲	0~255	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	-
説明					
位置トリガー機能のランダム間隔の終了インデックス。					

注：

PT 機能が有効になっている間に Pt230 ~ Pt236 を変更した場合、有効にするには、PT 機能を無効にし、再度 PT 機能を有効にする必要があります。

PT機能の有効/無効条件

(1) 有効条件（以下の条件をすべて満たすこと）

- デジタル エンコーダーまたはデュアル出力エンコーダー (アナログ + デジタル) を使用します。
- 原点復帰を完了します。
- 位置トリガー機能を有効にします (X_PT_Enable を 1 に設定します)。

(2) 無効化条件（以下のいずれかの条件を満たすこと）

- a. PT 機能は、停止位置 (Pt232 または Pt236 インデックスの対応する位置) に到達すると、自動的に無効になります。
- b. 位置トリガー機能を無効にします (X_PT_Enable を 0 に設定します)。

注：

- (1) 位置トリガー機能は、モーターが無効になった後も有効です。
- (2) 位置トリガー機能を無効にした後、再度この機能を実行したい場合は、X_PT_Enable を 1 に設定してください。
- (3) フィールドバスドライバ (ED2F) の場合、ユーザーは通信オブジェクト 0x3061「位置トリガー機能を有効にする」を使用して、位置トリガー機能を有効または無効にすることができます。（機能はパラメーター X_PT_Enable の設定と同じです）。

■ 一定間隔位置トリガー機能（パルス出力）の例

位置トリガー機能を使用する前に原点復帰が完了している必要があります。モーターにはデジタルエンコーダーが取り付けられている必要があります。この例では、エンコーダーの分解能が 1 カウント = 1 μ m であると仮定します。電子ギア比は 1:1 です。1 番目の位置トリガーパルスの出力位置は 25 mm です。その後、1 μ m ごとに 1 つの位置トリガーパルスが出力されます。パルスの極性はデフォルト設定を使用します (信号出力はローレベルです)。パルス幅は 0.4 μ s です。最終位置トリガーパルスの出力位置は 100mm です。PDL プログラムコードは以下の通りです。

```
_SetPT:
Pt230 = 25000; // Start position of position trigger function
Pt231 = 1; // Output interval of position trigger function
Pt232 = 100000; // Stop position of position trigger function
Pt233 = 20; // Output pulse width of position trigger function
X_PT_Enable = 1; // Execute position trigger function
ret;
```

注意事項:

- (1) 位置トリガー機能の開始位置で最初のパルス出力するには、Pt230 を 25000 に設定します。
- (2) 位置トリガー機能の停止位置ではパルスが出力されない場合があります。パルスは開始位置 + インターバル = 停止位置 (Pt232) のみ出力されます。

- (3) 位置トリガー機能の方向は、Pt230、Pt232 の設定により異なります。この例では、Pt230 < Pt232 なので、正方向に 1 mm ごとに 1 パルスが出力されます。Pt230 > Pt232 の場合、マイナス方向に 1 mm ごとに 1 パルス出力します。
- (4) モーター速度と出力間隔には制限があります。この例では、E2 シリーズドライバの更新周波数は 1 MHz です。必要なパルス間隔は 1 μ m で、モーター速度は 1000 (mm/s) を超えてはなりません。計算は以下の通りです：

$$\begin{aligned} & \text{モーター最高速度} < \text{パルス出力間隔 (Pt231)} \times \text{位置更新周波数} \\ & = 0.001 \text{ (mm)} \times 1\text{M}(1/\text{s}) = 10000 \text{ (mm/s)} \end{aligned}$$

モーター速度と出力間隔の制限は、位置更新頻度によって異なります。したがって、出力間隔が狭いほど、モーターの速度制限は厳しくなります。E2シリーズドライバの出力間隔ごとの最大速度を表8.13.8に示します。

表 8.13.12

出力間隔 (μ m)	最大速度 (mm/s)
100	100,000,000
10	10,000,000
1	1000,000

- (5) 出力パルス幅設定が実際の出力パルス間隔時間よりも小さくならないことを確認してください。 そうしないと、トリガー位置が正常に更新されるかどうか保証されません。 この例では、実際の移動速度が上限の 1000mm/s に近い場合、パルス出力間隔時間はおおよ次のようになります：

$$0.001(\text{mm}) / 1000(\text{mm/s}) = 0.000001 \text{ s} = 1 \text{ us}$$

したがって、誤動作を避けるため、出力パルス幅は 1us 以下に設定してください。

➤ 注意事項:

Pt230～Pt232 の単位が 1 制御単位となります。設定値は上限値および下限値の範囲内である必要があります。また、その値は以下の式に従う必要があります。 そうしないと、AL.040 が発生する可能性があります。

$$\begin{aligned} (2^{31} - 1) & \geq \text{Pt230} \times \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} \geq (-2^{31} + 1) \\ (2^{31} - 1) & \geq \text{Pt231} \times \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} \geq 0 \\ (2^{31} - 1) & \geq \text{Pt232} \times \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} \geq (-2^{31} + 1) \end{aligned}$$

■ ランダム間隔位置トリガー機能（パルス出力）の例

この例は前の例の続きです。 任意間隔位置トリガー機能（パルス出力）に変更したい場合は、Pt00E = t.□□2□を設定し、電源オフ後の再起動のために保存してください。この例では、最初の位置のトリガーパルス出力位置がまだ 25 mm であると仮定し、次の位置を図 8.13.4 のように示します。パルス極性設定信号出力はハイレベル、パルス幅は 0.4us です。PT 機能設定の PDL コード例は以下のとおりです：

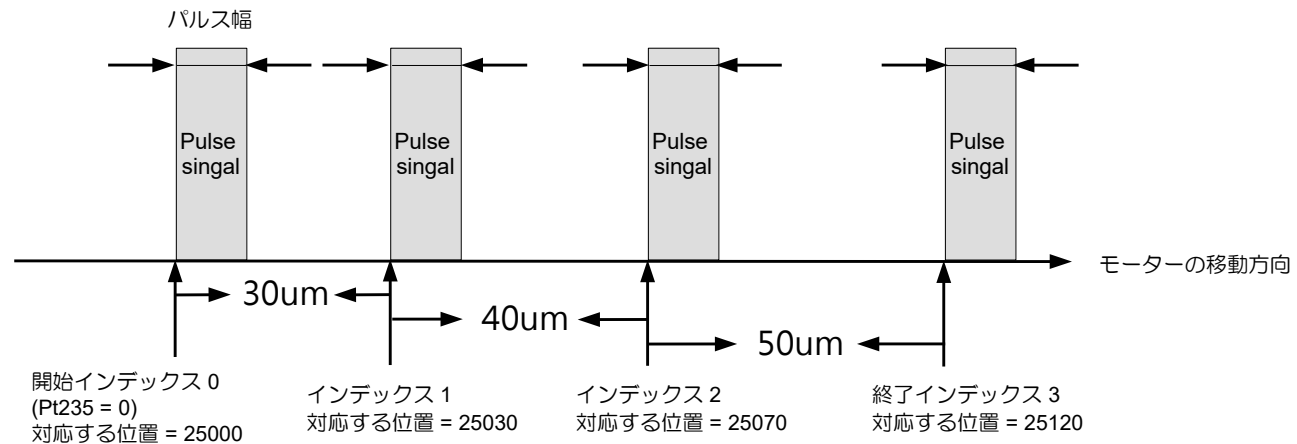


図 8.13.4

_SetPT:

//Set the position to trigger the corresponding position of the array

PT_Unit_Cunit_flg = 1; // Set unit definition of position data, 0: count, 1: control unit

Write_PosTrigArray(0, 25000); // Set index value 0 and position data 25000

Write_PosTrigArray(1, 25030); // Set index value 1 and position data 25030

Write_PosTrigArray(2, 25070); // Set index value 2 and position data 25070

Write_PosTrigArray(3, 25120); // Set index value 3 and position data 25120

Pt235 = 0; // Set the position trigger function to start from the position data of the start index value

Pt236 = 3; // Set the position trigger function to end from the position data of the end index value

Pt233 = 20; // Position trigger function output pulse width

X_PT_Enable = 1; // Perform position trigger function

ret;

➤ 注意事項：

関数 Write_PosTrigArray(long A, long B) では、A は位置配列のインデックス値を表し、B は位置データを表します (単位は変数 PT_Unit_Cunit_flg によって定義され、ファームウェア バージョン 3.10.6 (付属) 以上でサポートされます)。

■ ランダム間隔位置トリガー機能（ステータス出力）の例

この例は前の例の続きです。ランダム間隔位置トリガー機能（ステータス出力）に変更したい場合は、Pt00E = t.□□3□を設定し、電源オフ後の再起動のために保存してください。この例では、最初の位置のトリガーパルス出力位置がまだ 25 mm であると仮定し、次の位置を図 8.13.5 に示します。パルス極性設定信号出力はハイレベルです。PT 機能設定の PDL コード例は以下のとおりです：

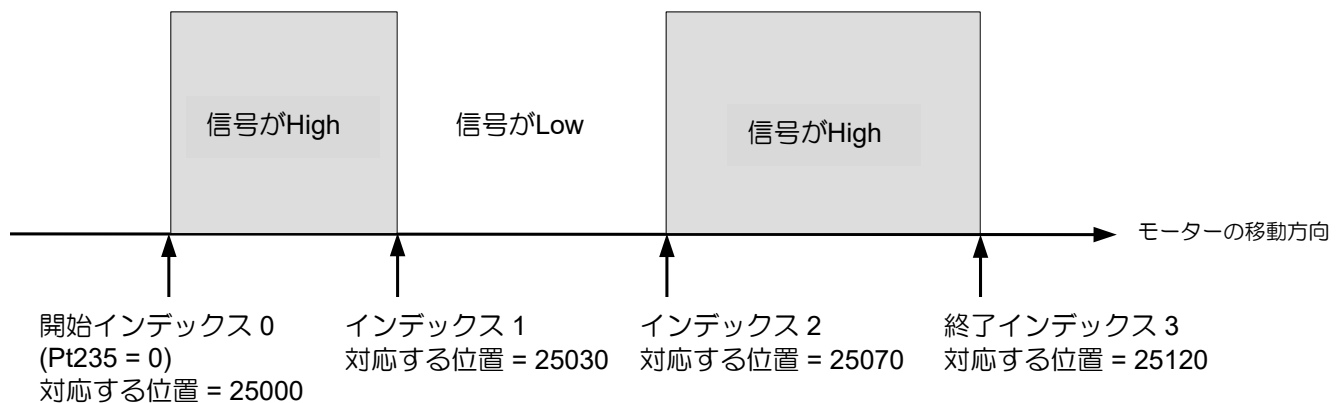


図 8.13.5

_SetPT:

//Set the position to trigger the corresponding position of the array

Pt_Unit_Cunit_flg = 1; // Set unit definition of position data, 0: count, 1: control unit

Write_PosTrigArray(0, 25000); // Set index value 0 and corresponding position 25000

Write_PosTrigArray(1, 25030); // Set index value 1 and corresponding position 25030

Write_PosTrigArray(2, 25070); // Set index value 2 and corresponding position 25070

Write_PosTrigArray(3, 25120); // Set index value 3 and corresponding position 25120

Write_PosTrigState(0, 0x00000005); // Set the corresponding status of index value 0-3 as 0101b

Pt235 = 0; // Set the position trigger function to start from the corresponding position of the start index value.

Pt236 = 3; // Set the position trigger function to end from the corresponding position of the end index value.

Pt233 = 20; // Position trigger function output pulse width

X_PT_Enable = 1; // Perform position trigger function

ret;

■ PT機能とフィールドバスドライバの応用

オブジェクト経由で位置トリガー配列を書き込む

ランダム間隔位置トリガー機能 (Pt00E=t.□□2□ または Pt00E=t.□□3□) を使用する場合、ユーザーはオブジェクト 306Bh を介して位置トリガー配列をフィールドバスドライバに書き込むことができます。以下の手順に従ってください。

ステップ 1: オブジェクト 3069h (位置トリガー配列値) に書き込む値を設定します。

ステップ 2: 書き込む配列インデックス値を 306Ah (位置トリガー配列インデックス) に設定します。

ステップ 3: オブジェクト 306Bh (位置トリガー配列制御オブジェクト) を 0x0001 (位置配列の書き込み) または 0x0010 (ステータス配列の書き込み) に設定します。

ステップ 4: オブジェクト 306Bh の戻り値を待ちます。オブジェクト 306Bh = 0x1000 の場合、書き込みは成功です。オブジェクト 306Bh = 0x2000 の場合、書き込みは失敗します。

注：

- (1) オブジェクト 306Bh は、固定間隔位置トリガー機能 (Pt00E=t.□□1□) をサポートしていません。
- (2) 位置配列を書き込む場合、オブジェクト 306Ah の配列インデックス値は 255 を超えてはならず、オブジェクト 3069h の配列値はトリガー位置 (単位: 制御ユニット) と見なされます。ステータス配列を書き込む場合、オブジェクト 306Ah の配列インデックス値は 7 を超えてはならず、オブジェクト 3069h の配列値は信号出力ステータス (0: Low、1: High) と見なされます。
- (3) 書き込みに失敗した場合は、オブジェクト 306Ch (位置トリガー機能エラー コード) で失敗の原因を確認できます。
- (4) 配列を初期化するには、オブジェクト 306Bh = 0x0008 を直接設定して位置配列値全体を 0 に設定するか、オブジェクト 306Bh = 0x0080 を設定してステータス配列値全体を 0 に設定します。

タッチプローブ原点復帰による PT 機能の有効化

PT 機能は、タッチプローブ原点復帰を介してフィールドバスドライバでアクティブ化できます。以下の手順に従ってください。

ステップ 1: Pt パラメーター Pt00E=t.1□□□ を設定します (電源投入後に有効になります)。

ステップ 2: 3060h のビット 1 (タッチプローブ有効化特定機能を使用) を 1 に設定します。

ステップ 3: タッチプローブ機能をアクティブにして、原点復帰を完了します。

ステップ 4: オブジェクト 3061h (位置トリガー機能を有効にする) を 1 に設定して、位置トリガー機能を有効にします。

注：

- (1) タッチ プローブ 原点復帰を使用して位置トリガー機能を有効にした後、オブジェクト 3060h のビット 1 が 0 の場合、ユーザーは元の位置トリガー機能に影響を与えることなく、他のアプリケーションのタッチ プローブ機能を再度有効にすることができます。
- (2) 一定間隔位置トリガー機能 ($Pt00E=t.\square\square1\square$) において、位置トリガー機能の原点を再更新したい場合は、オブジェクト 3061h を 0 に設定してから、ステップ 2 からステップ 4 を再実行してください。
- (3) ランダム間隔位置トリガー関数 ($Pt00E=t.\square\square2\square$ または $Pt00E=t.\square\square3\square$) では、タッチ プローブ原点復帰 (ステップ 3) を完了してから、オブジェクト 306Bh を介して位置トリガー配列を書き込んでください。

■ PT 機能のリピーモードと双方向モード

位置トリガー機能が往復運動ステージに適用される場合、繰り返しモードが有効になっていると ($Pt012 = t.\square\square\square1$)、モーターの最初の移動のトリガー位置に基づいて、ユーザーが位置トリガー機能を無効にするまで、ドライバーは同じ位置で PT 信号出力を繰り返し生成します。双方向モードが有効になっていると ($Pt012 = t.\square\square\square1\square$)、モーターの出発のトリガー位置に基づいて、ドライバーはモーターの戻り時に同じ位置で PT 信号出力を生成します。

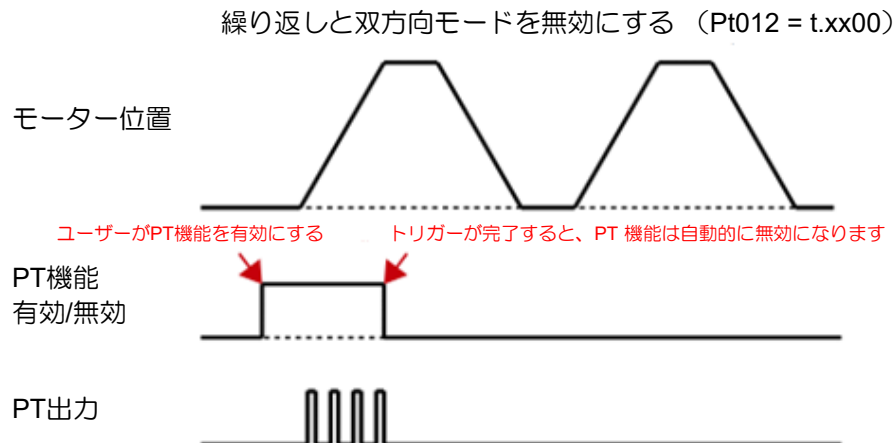


図 8.13.6

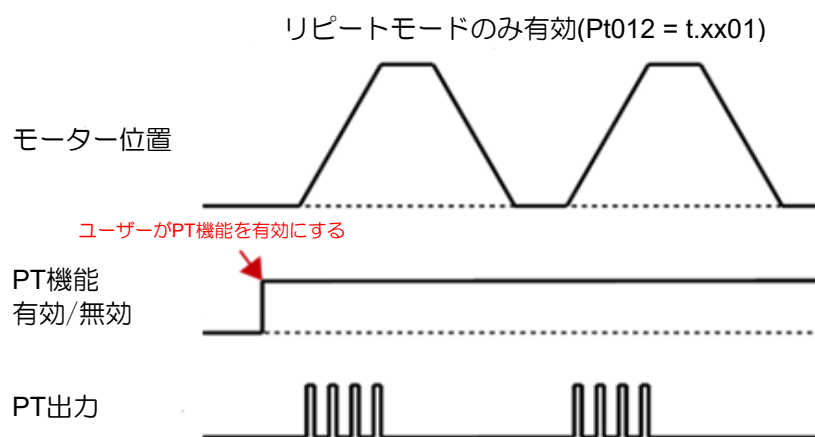


図 8.13.7

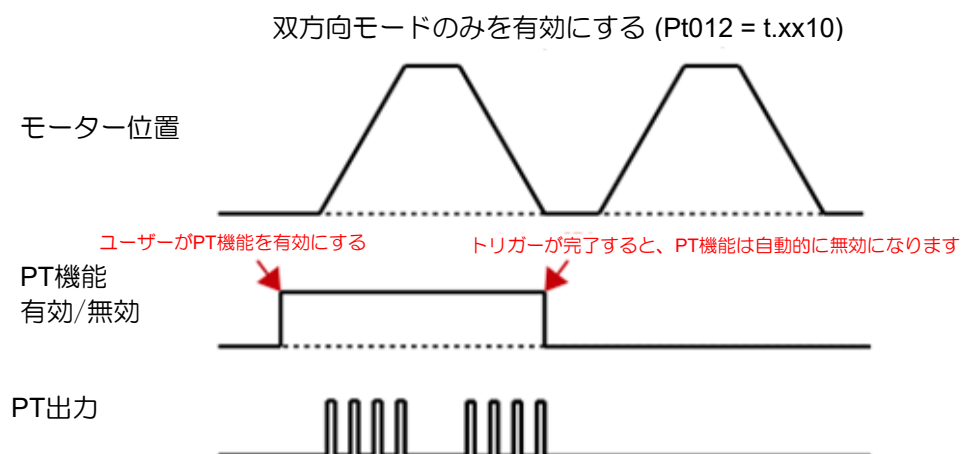


図 8.13.8

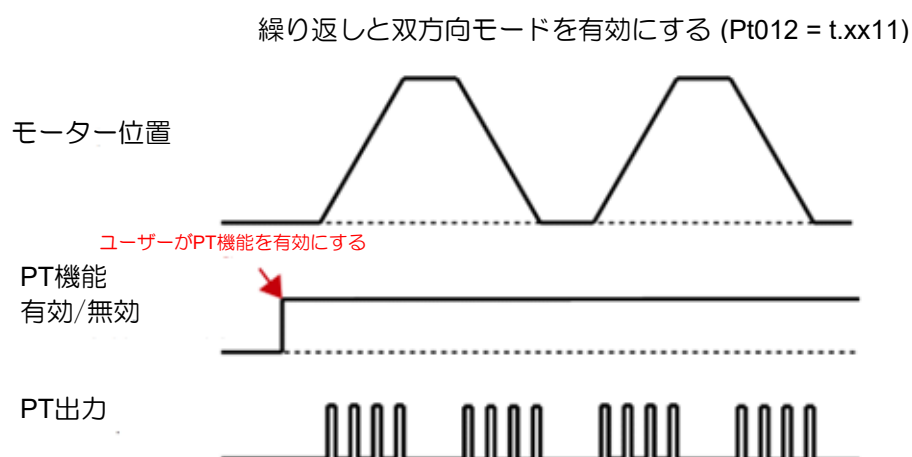


図 8.13.9

注：

- (1) 双方向モードでは、位置トリガー機能（状態出力）のランダム間隔をサポートしていません
(Pt00E = t.□□3□)。
- (2) 即時に有効となるパラメーターPt012およびPt230～Pt236を変更するには、まず位置トリガー機能を無効にし、その後有効にしてパラメーターを有効にします。
- (3) 双方向モードが無効の場合、ドライバーはモーターの出発の位置トリガーが完了した後、自動的に機能を無効にします。双方向モードが有効の場合、ドライバーはモーターの出発の位置トリガーとモーターの戻りの両方が完了した後、自動的に機能を無効にします。

表 8.13.14

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt012	t.□□□0 (初期値)	繰り返しモードを無効にします。	即座	セットアップ
	t.□□□1	繰り返しモードを有効にします。		
	t.□□0□ (初期値)	双方向モードを無効にします。		
	t.□□1□	双方向モードを有効にします。		

■ PT 機能とデュアル出力エンコーダー（アナログ+デジタル）の応用

デュアル出力エンコーダー（アナログ + デジタル）で PT 機能を使用する場合は、アナログ信号とデジタル信号をエンコーダーコネクタ CN11 に接続してください。ユーザーはアナログエンコーダーの位置フィードバックに基づいてトリガー位置を設定し、ドライバーは Pt283 によって設定された比率に基づいてそれをデジタルエンコーダー位置に自動的に変換します。

変換式:

$$\begin{aligned} & \text{アナログエンコーダーの位置 (control unit)} \times \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} \times \frac{\text{Pt283}}{\text{アナログ乗数係数}} \\ & = \text{デジタルエンコーダーの位置 (count)} \end{aligned}$$

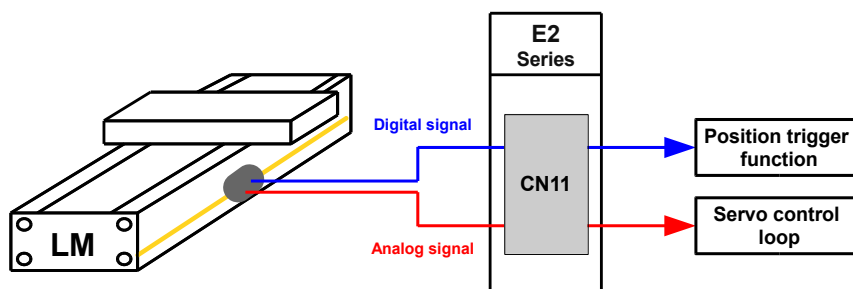


Figure 8.13.10

注

- トリガー位置間隔は、デジタルエンコーダーの分解能よりも低くすることはできません。
- アナログエンコーダーの位置がデジタルエンコーダーの位置に変換された後、整数のみが保持されます。

デュアル出力エンコーダー（アナログ+デジタル）でPT機能を使用する場合は、以下の手順に従って準備を完了してください。

Step 1: モーターの移動方向とアナログエンコーダーの方向が正しいことを確認します。

Step 2: デュアル出力エンコーダーの仕様によると、Pt283 はアナログエンコーダーの正弦波に対するデジタルエンコーダーのパルスエッジ信号の数を設定します (電源投入後にアクティブ化)。たとえば、アナログエンコーダーの正弦波が 20 μm で、デジタルエンコーダーの分解能が 0.1 μm の場合、Pt283 は $20 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} = 200$ に設定する必要があります。

Step 3: データ収集機能を使用して、dFbPosCnt と dDigitalEncFb の物理量を記録し、アナログエンコーダーとデジタルエンコーダーの方向が一致しているかどうかを確認します。方向が一致しない場合は、Pt012=t.□X□□ を設定して、デジタルエンコーダーの方向を反転します (電源投入後にアクティブ化)。

Step 4: フィードバック位置座標に基づいて関連する PT パラメーターを設定します。

表 8.13.15

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt012	t.□0□□ (初期値)	デジタルエンコーダーの方向を反転しない	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	デジタルエンコーダーの方向を反転する		

注：

Pt012= t.□X□□はデュアル出力エンコーダー（アナログ+デジタル）にのみ適用されます。

表 8.13.16

パラメーター	Pt283	範囲	4 ~ 20000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	200	効力	電源投入後	単位	1 pulse edge /1 sine wave
説明					
位置トリガー機能用デュアル出力エンコーダーの変換比					

8.14 ソフトウェアによるドライバーの再起動

ソフトウェアでドライバーを再起動する前に、以下のことを確認してください。

- (1) モーターが無効になっているか
- (2) モーターが停止しているか

ソフトウェアによりドライバーを再起動すると、ドライバーの内部演算が再開されます。パラメーターデータはドライバーのフラッシュから取得されます。ソフトウェア経由でドライバーを再起動する前に、パラメーターデータがフラッシュと PC にも保存されていることを確認してください。（注：Thunder で設定したパラメーターがフラッシュに保存されていない場合、パラメーターの設定は有効になりません。）ソフトウェアによるドライバーの再起動方法については、以下を参照してください。

方法 1:

CN1の端子L1C、L2Cへの制御電源の入力を停止します。その後、再度制御電源を投入してください。

方法 2:

Thunder のメイン画面で A  をクリックし、ソフトウェア経由でドライバーを再起動します。

方法 3:

ドライバーリセット入力(RST)信号を入力し、ソフトウェアによりドライバーを再起動します。RST信号の入力ピンはユーザー定義です。

8.15 強制停止入力 (FSTP) 信号の機能と設定

強制停止入力(FSTP)信号によりモーターを強制停止させることができます。FSTP 信号の機能と設定については、次のセクションで説明します。

8.15.1 強制停止入力(FSTP)信号の機能

表 8.15.1.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	FSTP	CN6-8 (I10)	ON	強制停止 サーボモーターが無効になっています
			OFF	通常動作 モーションコントロールが可能です。

強制停止中はモーターが停止し、ドライバーパネルに「Stp」と表示されます。

⚠CAUTION

◆ 接続不良や断線による事故を防ぐため、強制停止入力スイッチは常時閉（b接点）にしてください。強制停止入力(FSTP)信号の入力端子の極性は任意に設定できます。

8.15.2 強制停止機能の有効／無効

FSTP信号の割り当ては、Pt50F=t.□□□X（強制停止入力（FSTP）信号の割り当て）で行います。強制停止機能を使用しない場合は、FSTP信号の配線は不要です。

表 8.15.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt50F	t.□□□9	強制停止機能を有効にし、CN6-8(I10)から強制停止入力 (FSTP)信号を入力してください。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□B	強制停止機能を無効にします。		

Pt513 を t.1□□□ に設定して、信号を目的のピンに割り当てます。詳細については、セクション8.1.1を参照してください。

8.15.3 強制停止時のモーター停止方法

強制停止時のモーター停止方法は、Pt00A = t.□□X□（強制停止時の停止方法）、Pt001 = t.□□□X（サーボオフおよびGr.Aアラーム時の停止方法）で設定します。以下を参照してください。

表 8.15.3.1

パラメーター		モーターの停止方法	停止後の状態	効力	カテゴリ
Pt00A	Pt001				
t.□□0□ (初期値)	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1	ダイナミックブレーキ	フリーラン		
	t.□□□2	フリーラン			
t.□□1□	t.□□□0 (初期値)	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。	ダイナミックブレーキ		
	t.□□□1		フリーラン		
	t.□□□2				
t.□□2□	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
	t.□□□1				
	t.□□□2				
t.□□3□	t.□□□0 (初期値)	Pt30Aの設定に従ってモーターが減速します。	ダイナミックブレーキ		
	t.□□□1		フリーラン		
	t.□□□2				
t.□□4□	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
	t.□□□1				
	t.□□□2				

注：

- (1) トルクモードではサーボモーターは減速停止できません。Pt001 = t.□□□X を使用して、ダイナミックブレーキでモーターを停止するか、停止するまでモーターを自由に回転させます。
- (2) Pt406(非常停止トルク)の詳細は 6.7.3 項を参照してください。
- (3) Pt30A(サーボオフおよび強制停止時の減速時間)の詳細は 6.7.3 項を参照してください。

8.15.4 強制停止状態の解除

FSTP信号がONの場合、サーボモーターは停止します。FSTP 信号が OFF の場合、ドライバはドライブレディ (D-RDY) 状態になります。FSTP信号がONのときにS-ON信号がONであれば、FSTP信号がOFFでもドライバはドライブレディ(D-RDY)状態を維持します。ドライバは、S-ON 信号が ON から OFF になり、再度入力されて初めてサーボレディ (S-RDY) 状態になります。

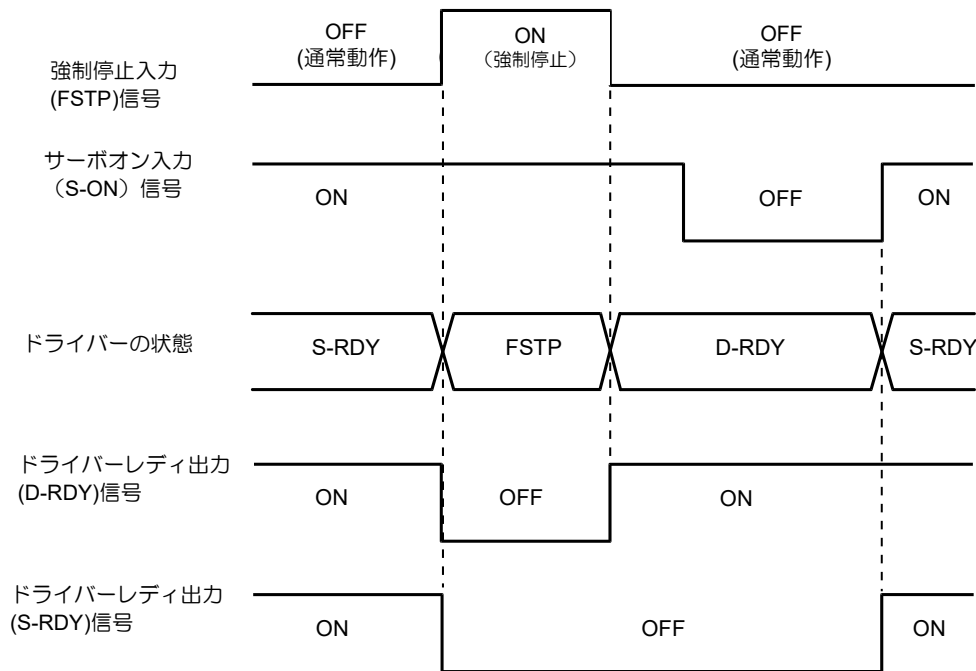


図 8.15.4.1

注：

強制停止機能を使用する場合は、サーボオン入力(S-ON)信号を常時アクティブ (Pt50F=t.□□□A) に設定しないでください。そうしないと、FSTP 状態をリセットできません。

8.16 フルクローズドループ機能

8.16.1 フルクローズドループ制御

フルクローズドループ制御では、外部にリニアエンコーダーを設置し、負荷側の機械位置を検出します。外部エンコーダーは、ドライバに機械の位置情報を提供します。カップリングやネジのバックラッシュなどの機構の影響を受けず、実機の位置を求めることができるため、高精度な位置決めが実現できます。ただし、フルクローズド制御では機構部が緩んだりねじれたりすると、位置決めが不安定になったり、振動が発生したりする可能性があります。したがって、ドライバは、フルクローズドループ制御でアラームを検出するためにユーザーが設定できるパラメーターを提供します。フルクローズドループ制御の構成を以下に示します。

デフォルトのデュアルループをサポートする配置

注：

- (1) この例では、外部エンコーダーリーダーでデジタル信号、シリアル BiSS-C、および EnDat を使用できます。
- (2) 内側ループの AC サーボモーターに使用されているエンコーダーの種類 (アブソリュートまたはインクリメンタル) に関係なく、インクリメンタルエンコーダーとして使用されます。

ピンの定義		
機能	D-Sub 15Pin (メス)	E2ドライバー CN7
5VE	7	1
	8	
SG	2	2
	9	
A+	14	5
A-	6	6
B+	13	7
B-	5	8
Index+	12	9
Index-	4	10
FG(Shield)	15	FG (Shield)

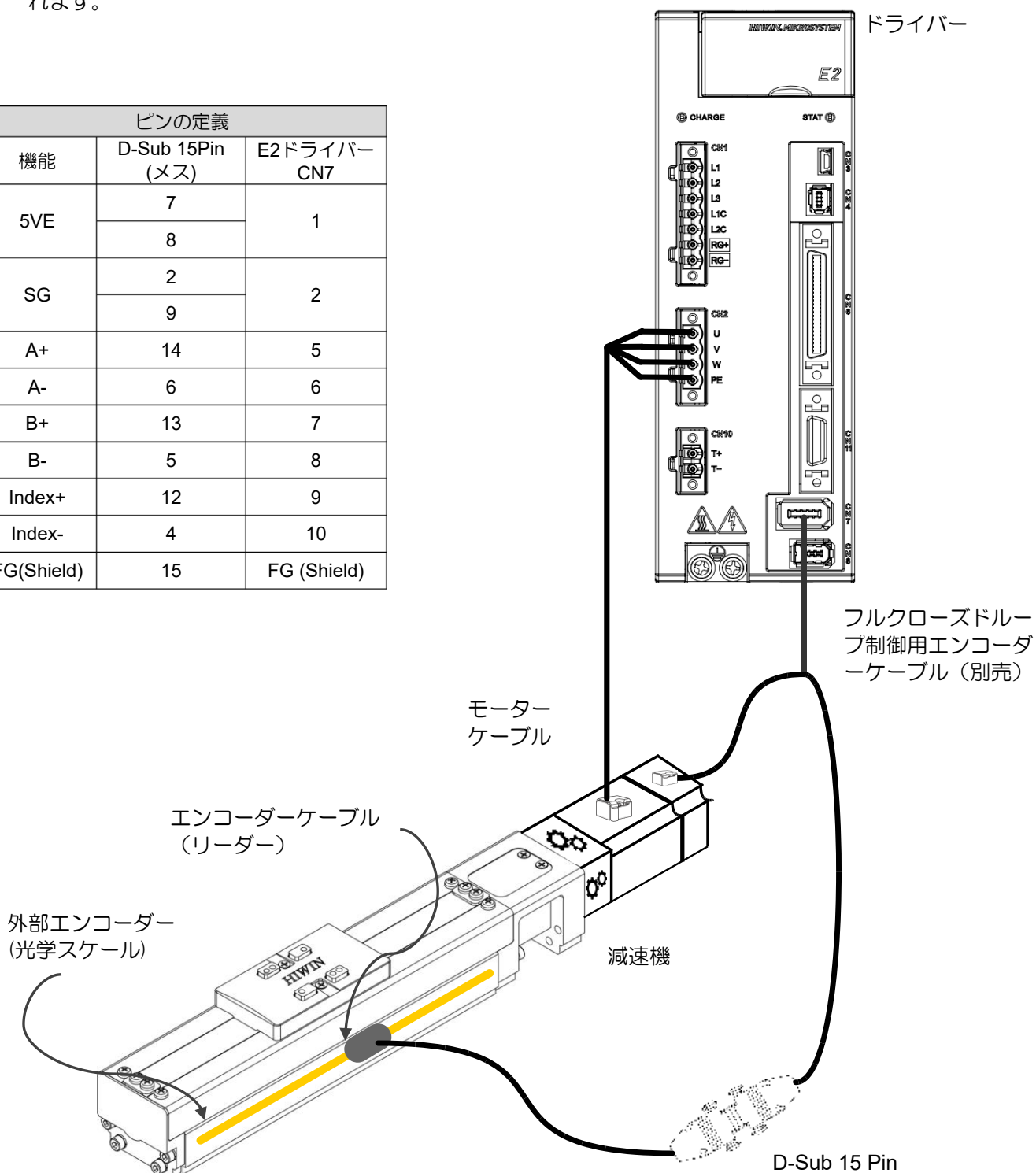


図 8.16.1.1

■ E2 シリーズドライバによるフルクローズドループ構成

表 8.16.1.1

モーター内のエンコーダー	外部ロード用のエンコーダー形式	E2 シリーズドライバ CN7 とピン配列
インクリメンタル : アナログ SIN/COS	シリアル通信: BiSS-C または EnDat	モーター側アナログ信号(CN11): +5VE(3), SG(2), SIN(16), /SIN(17), COS(18), /COS(19), REF2(8), /REF2(9) ロードエンドシリアル信号 (CN7): +5VE(1), SG(2), CLK(5), /CLK(6), DATA(7), /DATA(8)
インクリメンタル : デジタル A/B	シリアル通信: BiSS-C または EnDat	モーター側デジタル信号 (CN11): +5VE(3), SG(2), ENC_A2(4), /ENC_A2(5), ENC_B2(6), /ENC_B2(7), ENC_IND2(8), /ENC_IND2 (9) ロードエンドシリアル信号 (CN7): +5VE(1), SG(2), CLK(5), /CLK(6), DATA(7), /DATA(8)
シリアル通信: BiSS-C または EnDat	インクリメンタル : アナログ SIN/COS	モーター側シリアル信号 (CN7): +5VE(1), SG(2), CLK(5), /CLK(6), DATA(7), /DATA(8) ロードエンドアナログ信号(CN11): +5VE(3), SG(2), SIN(16), /SIN(17), COS(18), /COS(19), REF2(8), /REF2(9)
	インクリメンタル : デジタル A/B	モーター側シリアル信号 (CN7): +5VE(1), SG(2), CLK(5), /CLK(6), DATA(7), /DATA(8) ロードエンドデジタル信号 (CN11): +5VE(3), SG(2), ENC_A2(4), /ENC_A2(5), ENC_B2(6), /ENC_B2(7), ENC_IND2(8), /ENC_IND2 (9)
HIWIN EM1 シリーズ	シリアル通信: BiSS-C または EnDat	EM1 シリアル信号 (CN7): +5VE(1), SG(2), PS(3), /PS(4) ロードエンドシリアル信号 (CN7): +5VE(1), SG(2), CLK(5), /CLK(6), DATA(7), /DATA(8)
	インクリメンタル : アナログ SIN/COS	EM1 シリアル信号 (CN7): +5VE(1), SG(2), PS(3), /PS(4) ロードエンドアナログ信号 (CN11): +5VE(3), SG(2), SIN(16), /SIN(17), COS(18), /COS(19), REF2(8), /REF2(9)
	インクリメンタル : デジタル A/B	EM1 シリアル信号 (CN7): +5VE(1), SG(2), PS(3), /PS(4) ロードエンドデジタル信号 (CN7): +5VE(1), SG(2), ENC_A (5), / ENC_A (6), ENC_B (7), / ENC_B (8), ENC_IND(9), /ENC_IND (10)

■ ESC-SS-S01 フルクローズドループ構成の E2 シリーズドライバ

表 8.16.1.2

モーター内のエンコーダー	外部ロード用のエンコーダー形式	ESC-SS-S01 の信号配置とピン定義 (エンコーダー、26PIN)
シリアル通信: BiSS-C	シリアル通信: BiSS-C または EnDat	モーター側シリアル信号: +5VE(4), SG(13), CLK1(7), /CLK1(17), DATA1(23), /DATA1(24) ロードエンドシリアル信号: +5VE(5), SG(14), CLK2(6), /CLK2(16), DATA2(3), /DATA2(12)
シリアル通信: EnDat	シリアル通信: BiSS-C または EnDat	モーター側シリアル信号: +5VE(4), SG(13), CLK1(7), /CLK1(17), DATA1(23), /DATA1(24) ロードエンドシリアル信号: +5VE(5), SG(14), CLK2(6), /CLK2(16), DATA2(3), /DATA2(12)

注:

- (1) デュアルループの ESC-SS-S01 の場合、この表の信号配置を使用してください。(ESC-SS-S02との組み合わせは不可)
- (2) フルクローズドループは、(外部) 線形構造を備えた (内部) 回転構造のみをサポートします。
- (3) 自作ケーブルを使用する場合は、3.5.2 の ESC ケーブル仕様に従ってください。

8.16.2 フルクロースド制御の動作手順

表 8.16.2.1

Step	内容	操作	パラメーター	指示
1	セミクロースドループ制御が無負荷で動作します（外部エンコーダーは使用しないでください）。 確認事項 - 電源回路の配線 - サーボモーターの配線 - エンコーダーの配線 - コントローラーへのI/O信号配線 - サーボモーターの回転方向とモーター速度 - ブレーキやオーバートラベル機能などの保護機能は正常です。	パラメーターを設定し、セミクロースドループ制御（Pt002 = t.0□□□）が無負荷で正常に動作することを確認します。以下の項目を確認してください。 - ドライバーは正常です。 - Thunderでのテストランを使用して、P2P動作が正常であるかどうかを確認します。 - I/O信号は正常にON/OFF可能です。 - サーボオン入力（S-ON）信号入力後、サーボモーターに電源が供給されています。 - コントローラーから位置指令を入力し、サーボモーターが正常に動作するか確認します。	- 基本機能選択0(Pt000) - 応用機能選択 1 (Pt001) - 外部エンコーダーの使用方法（Pt002 = t.X□□□） - 電子ギア比（分子、Pt20E） - 電子ギア比（分母、Pt210） - 入力信号選択（Pt50A、Pt50B、Pt511、Pt515、Pt516 - 出力信号選択（Pt50E、Pt50F、Pt510、Pt514、Pt517）	最初に Thunderでのテストランを使用します。次にコントローラーから位置指令を入力します。
2	外部負荷とサーボモーターを接続した場合のセミクロースドループ制御での動作を確認します。 確認事項 - 負荷接続後の応答 - コントローラーから位置指令を入力します。負荷側の移動方向、移動距離、移動速度を確認してください。	サーボモーターを機械に接続します。オートチューニングを使用したい場合は、まずチューンレス機能（Pt170 = t.□□□□）を無効にしてください。負荷側の移動方向、移動距離、移動速度がコントローラーの指令に従っていることを確認してください。	- チューンレス機能選択（Pt170） - 応用機能選択 1（Pt001）	Thunderでテストランをしてレスポンスを確認します。コントローラーから指令を入力し、負荷側の移動方向、移動距離、移動速度を確認します。
3	外部エンコーダーを確認してください。 確認事項 外部エンコーダー信号がドライバーで正常に受信できるか確認してください。	フルクロースドループ制御に使用するパラメーターを設定します。モーターを有効にしないでください。負荷を手動で移動し、Thunder経由で次のことを観察します。 サーボモーターが正転すると、制御部はカウントアップします。モーター負荷の位置偏差をスコープで観察します。値が大きくなると、方向の設定が間違っていることを意味します。モーターの移	- 外部エンコーダーの使用方法（Pt002 = t.X□□□） - 回転/移動方向選択（Pt000 = t.□□□X） - 外部エンコーダー送り長さ（Pt20A） - 外部エンコーダー（Pt20B）のリニアユニット長（分解能） - モーター側減速比（フルクロースドループ）（Pt20C） - 負荷側減速比（フルクロースドループ）（Pt20D） - 電子ギア比（分子、Pt20E） - 電子ギア比（分母、Pt210）	N/A

Step	内容	操作	パラメーター	指示
		動方向または外部エンコーダーの設定を変更してください。方向の設定が正しい場合、値は増加しません。 • 1回転後の移動距離が正しいか確認してください。	• エンコーダー出力分解能 (Pt281) • オーバーフローモーター負荷位置偏差検出値 (Pt51B) • 位置決め完了幅 (Pt522) • フルクロースドループ1回転あたりの乗数 (Pt52A)	
4	テストランでP2Pモーションを実行します。 確認事項 • サーボモーターがフルクロースド制御で正常に動作するか確認してください。	P2Pモーションを実行し、移動距離が正しいか確認してください。P2Pモーションを実行している間、低速から必要な速度までゆっくりと速度を上げます。	• テスト実行時の P2P モーションと JOG。	ドライバ
5	フルクロースドループ制御で動作します。 確認事項 • フルクロースド制御における動作（コントローラーを含む）が正常か確認してください。	コントローラーから位置指令を入力し、フルクロースド制御が正常であるか確認してください。低速から必要な速度までゆっくりと速度を上げます。	N/A	コントローラー

8.16.3 フルクロースド制御のパラメーター設定

フルクロースドループ制御に使用されるパラメーターを表 8.16.3.1 に示します。

表 8.16.3.1

パラメーター	内容	位置制御	速度制御	トルク制御
Pt000= t.□□□X	回転/移動方向選択	V	V	V
Pt002= t.X□□□	外部エンコーダーの使用	V	V	V
Pt20A, Pt20B, Pt20C, Pt20D	外部エンコーダーの送り長さ、外部エンコーダーの直線単位長さ（分解能）、モーター側ギア比（フルクロースドループ）、負荷側ギア比（フルクロースドループ）	V	V	V
Pt281	エンコーダー出力分解能	V	V	V
Pt20E, Pt210	電子ギア比（分子）	V	-	-
Pt51B	オーバーフローモーター負荷位置偏差検出値	V	-	-
Pt52A	フルクロースドループ 1 回転あたりの乗数	V	-	-
Pt006/Pt007	アナログモニター信号	V	V	V
Pt22A= t.X□□□	フルクロースドループ制御時の速度フィードバック選択	V	-	-

8.16.4 フルクロースド制御の制御ブロック図

フルクロースド制御の制御ブロック図は以下のとおりです。

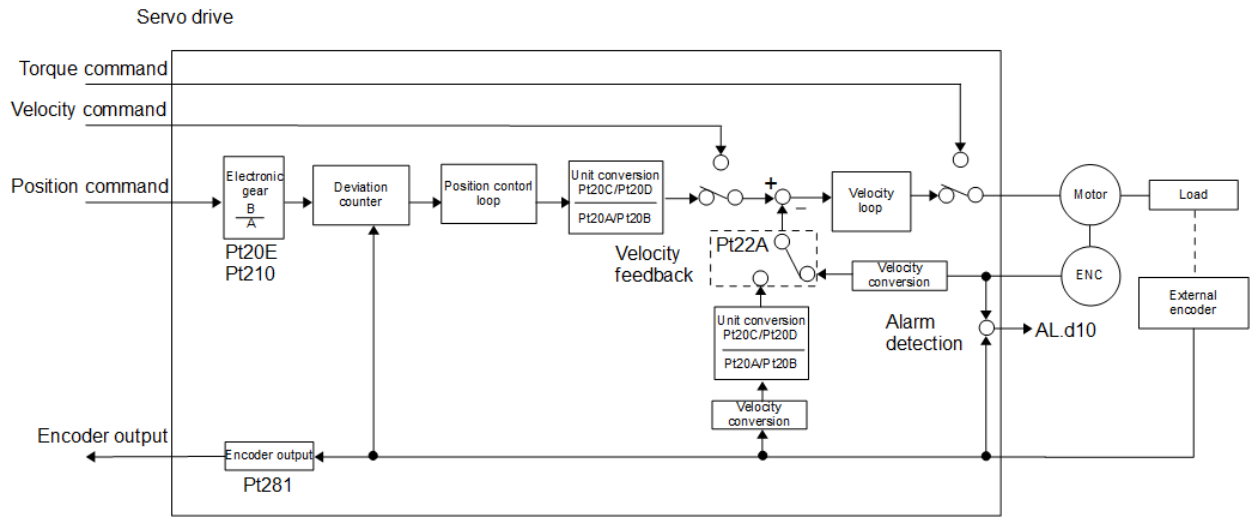


図 8.16.4.1

8.16.5 モーターの回転方向と負荷の移動方向の設定

フルクロースド制御の場合は、Pt000=t.□□□X（回転・移動方向選択）、Pt002=t.X□□□（外部エンコーダー使用）の設定が必要です。

表 8.16.5.1

パラメーター			Pt002= t.X□□□ (外部エンコーダーの使用)			
			t.1□□□		t.3□□□	
Pt000= t.□□□X (回転/移動方向選択)	t.□□□0	コマンドの方向	前進コマンド	後進コマンド	前進コマンド	後進コマンド
		回転方向	CCW	CW	CCW	CW
		外部エンコーダー	前進方向への移動	逆方向への移動	逆方向への移動	前進方向への移動
	t.□□□1	コマンドの方向	前進コマンド	後進コマンド	前進コマンド	後進コマンド
		回転方向	CW	CCW	CW	CCW
		外部エンコーダー	逆方向への移動	前進方向への移動	前進方向への移動	逆方向への移動

注：

Pt002 = t.X□□□の設定値は以下の方法で確認してください。

- (1) モーターおよび負荷の機構が安全に動作することを確認してください。 また、外部エンコーダーもしっかりと搭載されています。
- (2) Pt002 = t.1□□□と設定します。(モーターは CCW 方向に回転します。外部エンコーダーは正方向に動きま

- (3) モーター負荷を正転方向に動かします。順方向の定義は、Pt000 = t.□□□X の設定に従います。
- (4) モーター負荷の移動中は、Thunder のスコープを使用して監視します。物理量 2 位置フィードバックと物理量 22 内部位置フィードバックを観察します。
- 両方ともカウントアップする場合は、Pt002 の設定を変更する必要はありません。
 - 2 つのカウントが逆の場合は Pt002=t.3□□□と設定してください。

■ 関連パラメーター

(1) 回転方向の選択

表 8.16.5.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□□0 (初期値)	CCW は順方向です。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1	CW は順方向です。(リバースモード)		

(2) 外部エンコーダーの使用

表 8.16.5.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.0□□□ (初期値)	外部エンコーダーは使用しないでください。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	外部エンコーダーは、モーターが CCW 回転すると正方向に動きます。		
	t.2□□□	予約済み (変更しないでください。)		
	t.3□□□	外部エンコーダーはモーターが CCW 回転すると逆方向に動きます。		
	t.4□□□	予約済み (変更しないでください。)		

8.16.6 単位換算関連の設定

外部エンコーダー（光学スケール）のモーター1回転に対する送り量（ボールねじリード）をPt20Aで設定します。外部エンコーダーのリニアユニット長（分解能）をPt20Bで設定します。減速機を使用する場合は、モーター側（フルクローズドループ）の減速比をPt20Cで、負荷側（フルクローズドループ）の減速比をPt20Dで設定します。

例：

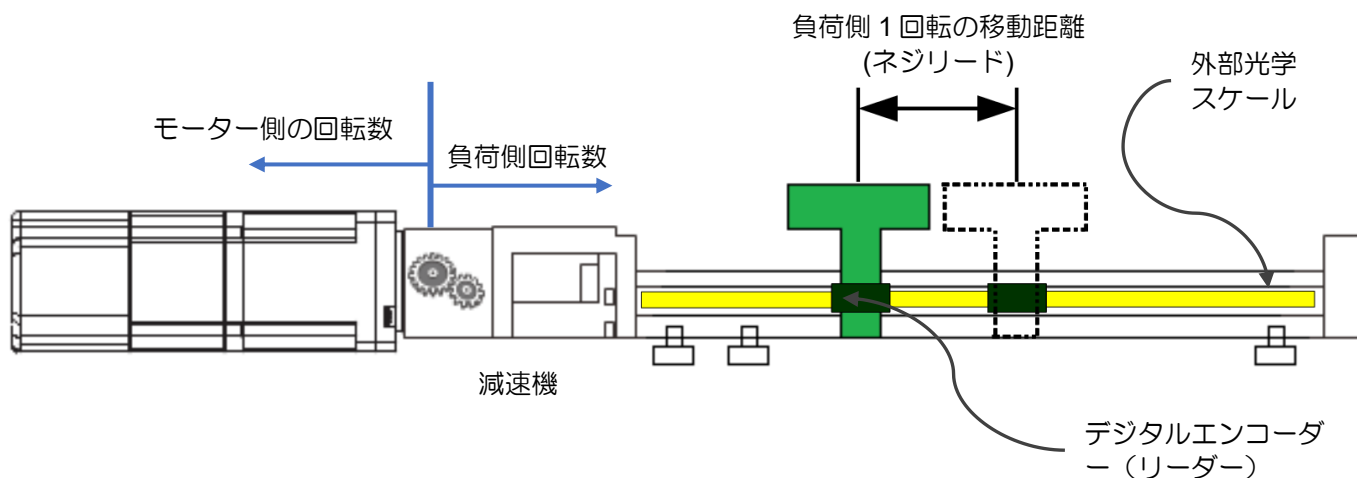


図 8.16.6.1

負荷側1回転のネジリードは10mmです。Pt20A を 10000 um/rev に設定します。

外部エンコーダーのデジタル光学スケールの分解能は0.1umです。Pt20B を 100 nm/cnt に設定します。

減速比は10：1です。モーター側が10回転すると負荷側が1回転することを意味します。Pt20C を 10 に、Pt20D を 1 に設定します。

■ 関連パラメーター

(1) 外部エンコーダーの送り長さ

表 8.16.6.1

パラメーター	Pt20A	範囲	1~1000000	制御モード	位置モード
初期値	20000	効力	電源投入後	単位	1 um/rev
説明					
外部エンコーダーの送り長さを設定します。					

(2) 外部エンコーダーのリニアユニット長（分解能）

表 8.16.6.2

パラメーター	Pt20B	範囲	1~100000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	電源投入後	単位	1 nm
説明					
外部エンコーダーのリニアユニット長（分解能）を設定します。					

表 8.16.6.3

パラメーター	Pt20C	範囲	1~65535	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	電源投入後	単位	1 回転
説明					
ギア比をモーター側（フルクロズドループ）で設定します。					

表 8.16.6.4

パラメーター	Pt20D	範囲	1~65535	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	電源投入後	単位	1 回転
説明					
負荷側（フルクロズドループ）の変速比を設定します。					

8.16.7 フルクロズドループ制御におけるエンコーダー出力分解能

フルクロズド制御時のエンコーダー出力分解能(Pt281)の設定については 8.6 節を参照してください。

8.16.8 フルクロズド制御における電子ギア比の設定

フルクロズド制御における電子ギア比（Pt20E、Pt210）の設定については、6.11.2 項を参照してください。

8.16.9 フルクロズド制御のアラーム検出設定

■ オーバーフローモーター負荷位置偏差検出値の設定（Pt51B）

モーターロータリーエンコーダーのフィードバック位置と外部エンコーダーのフィードバック負荷位置との位置偏差を検出する設定です。位置偏差が設定値を超えるとアラーム AL.d10(モーター負荷位置偏差オーバーフロー)が発生します。

以下の例は、セクション 8.16.6 で提供される例です。内部エンコーダーと外部エンコーダーの方向が異なる場合、保護のためオーバーフローモーター負荷位置偏差検出値(Pt51B)の設定が必要です。

計算：

モーター負荷位置偏差オーバーフロー検出値

$$Pt51B \leq 2 \times (Pt20D / Pt20C) \times (Pt20A / (Pt20B \times 0.001)) \times (Pt210 / Pt20E) :$$

Pt20A: 外部エンコーダーの送り長さ = 10000 um/rev

Pt20B：外部エンコーダーの線単位長（分解能）＝100nm/cnt

Pt20C: モーター側ギア比（フルクローズドループ）＝ 10 rev

Pt20D：負荷側変速比（フルクローズドループ）＝1rev

$Pt51B \leq 2 \times (1/10) \times [10000/(100 \times 0.001)] \times (1/32) = 625$ 制御単位

表 8.16.9.1

パラメーター	Pt51B	範囲	0~1073741824	制御モード	位置モード
初期値	625	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
オーバーフローモーター負荷位置偏差の検出値を設定します。					

注：

設定値が0の場合、アラームAL.d10は発生しません。

■ フルクローズドループ 1 回転あたりの設定倍率(Pt52A)

モーターと外部エンコーダーの 1 回転当たりの偏差係数を設定します。この設定により、外部エンコーダーの破損による誤動作を回避したり、ベルトの滑りを検出したりすることができます。

例：

ベルトの滑りがひどい場合は、Pt52A を増やしてください。Pt52A が 0 に設定されている場合、ドライバーは外部エンコーダーからフィードバック位置を直接読み取ります。設定が 20 の場合、2 回転目では 1 回転目の偏差が 0.8 倍されます。

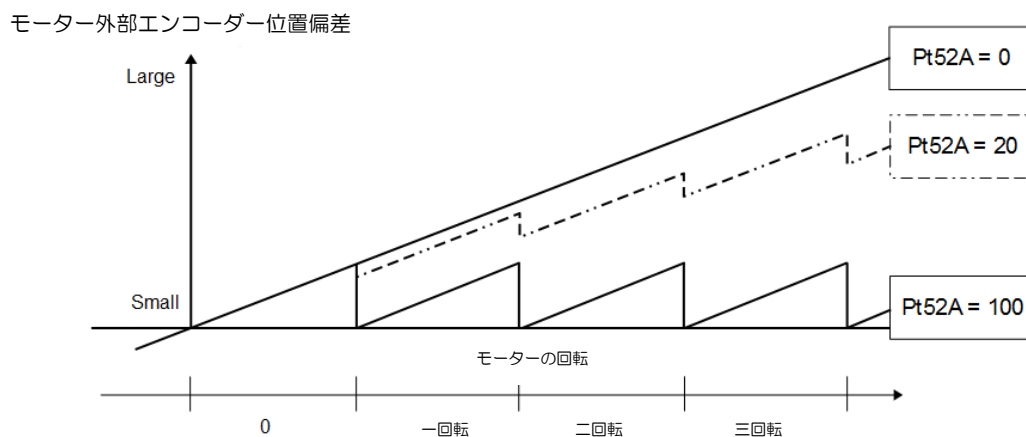


図 8.16.9.1

表 8.16.9.2

パラメーター	Pt52A	範囲	0~100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
フルクローズドループ 1 回転あたりの乗数を設定します。					

8.16.10 フルクローズド制御用アナログモニター信号の設定

モーター負荷の位置偏差を監視できます

表 8.16.10.1

パラメーター		名称	説明	効力	カテゴリ
Pt006	t.□□07	アナログモニター1 信号選択	モーター負荷位置偏差 (0.01V/1 制御単位)	即座	セッ トア ップ
Pt007	t.□□07	アナログモニター2 信号選択	モーター負荷位置偏差 (0.01V/1制御単位)		

8.16.11 フルクローズドループ制御におけるフィードバック速度の選択

フルクローズド制御では、モーターエンコーダーからのフィードバック速度(Pt22A=t.0□□□)が使用されます。 高分解能の外部エンコーダーを使用する場合は、外部エンコーダーからのフィードバック速度 (Pt22A = t.1□□□)を使用してください。

表 8.16.11.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt22A	t.0□□□ (初期値)	モーターエンコーダーから	電源投入後	セッ トア ップ
	t.1□□□	外部エンコーダーから		

8.17 無限回転機能の設定

多回転アブソリュートサーボモーターがエンコーダー回転数のカウント限界を超えて長時間一方向に回転すると、回転数がオーバーフローし、電源オフおよび再起動後に以前の絶対位置が維持されません。そのため、E2シリーズドライバは無限回転の応用方法を提供し、エンコーダー回転数オーバーフローの影響を防ぎ、電源オフおよび再起動後に正しい絶対位置を維持します。これは主に、インデックスプレートやターンテーブルなど、減速機構を備えた多回転アブソリュートサーボモーターが長時間一方向に回転するアプリケーションで使用されます。

注 ➤ 無限回転機能は、多回転アブソリュートサーボモーターにのみ適しています。

■ Pt205：モーター回転数の上限

機能説明:

無限回転の設定は、Pt205 - モーター回転数の上限（デフォルト値は 0 回転で、機能がオフであることを意味します）と一緒に使用する必要があります。Pt205と一緒に使用して無限回転機能を有効にすると、モーターが無制限の回転数で動作しても、電源をオフにして再起動した後、モーターのフィードバック位置は Pt205 の回転範囲内に留まり、正しい負荷位置を取得します。たとえば、Pt205 が 100 回転に設定されている場合、モーターが 315 回転すると、図 8.17.1 に示すように、ドライバの電源をオフにして再起動した後、フィードバック位置は 15 回転に変わります。

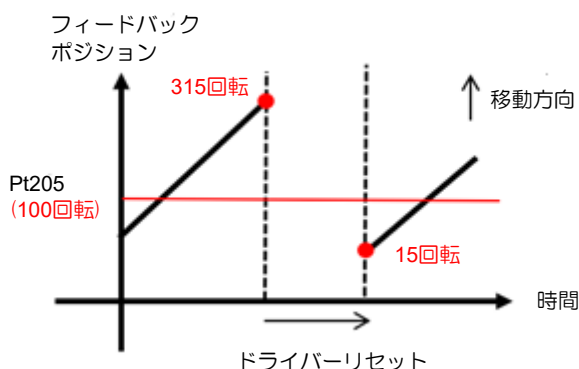


図 8.17.1

設定例1 - 減速比1:50の回転機構：

減速比 = 負荷側ギア：モーター軸ギア = 1 回転：50 回転

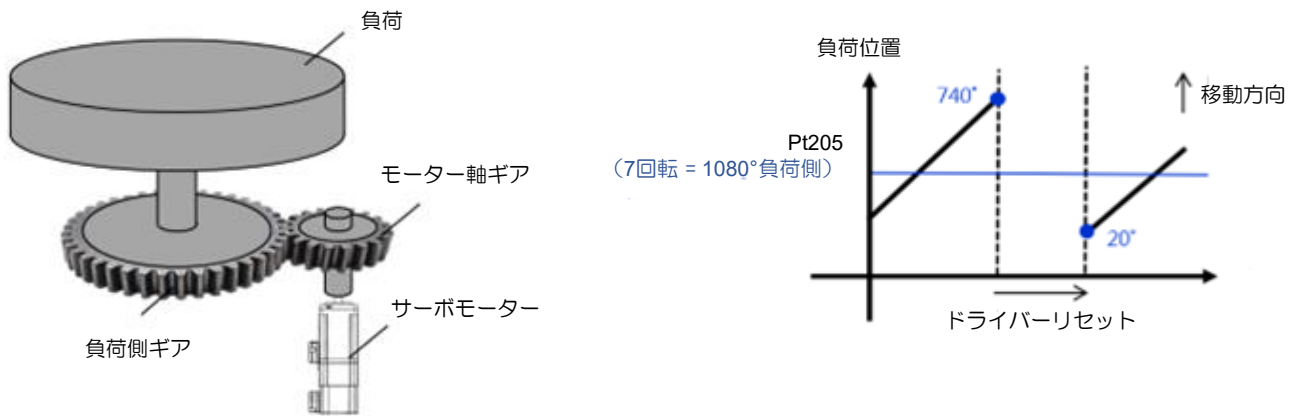


図 8.17.2

- (1) Thunderの電子ギア比ウィンドウで、ユーザーの用途に応じて機械構造と制御ユニットを選択し、減速比を1:50に設定します。（「EシリーズドライバーThunderソフトウェア操作マニュアル」のセクション4.3.6.3を参照）
- (2) Pt205を50回転に設定する。
- (3) アブソリュートエンコーダーを初期化する。
- (4) パラメーターを保存し、ドライバー電源を再接続します。

Pt205 の値は、機構の減速比に応じて設定します。ドライバーの電源をオフにして再起動すると、モーターの位置フィードバックは 0 ～ 50 回転の範囲内に留まります。図 8.17.2 に示すように、モーターの 50 回転は、負荷側で 360 度 (1 回転) に相当します。

設定例2 - 減速比3:7の回転機構：

減速比 = 負荷側ギア : モーター軸ギア = 3 回転 : 7 回転

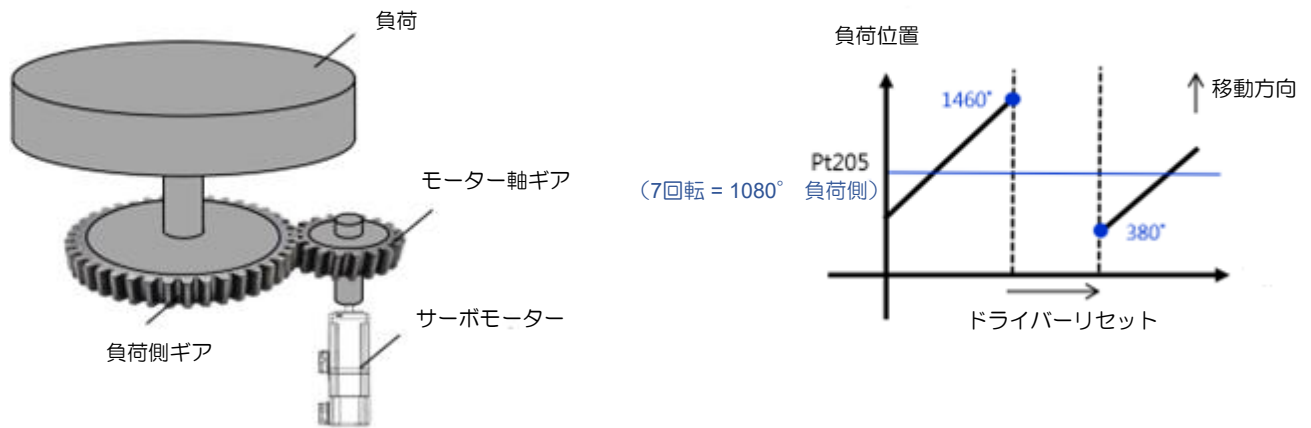


図 8.17.3

- (1) Thunderの電子ギア比ウィンドウで、ユーザーの用途に応じて機械構造と制御ユニットを選択し、減速比を3：7に設定します。（「Eシリーズドライバー Thunder ソフトウェア操作マニュアル」のセクション4.3.6.3を参照）
- (2) Pt205を7回転に設定する。
- (3) アブソリュートエンコーダーを初期化する。
- (4) パラメーターを保存し、ドライバー電源を再接続します。

Pt205 の値は、機構の減速比に応じて設定します。ドライバーの電源をオフにして再起動すると、モーターの位置フィードバックは 0 ～ 7 回転の範囲内に留まります。図 8.17.3 に示すように、モーターの 7 回転は、負荷側で 1080 度 (3 回転) に相当します。

注：

- (1) Pt205を使用して無限回転機能を有効にした後、ユーザーはThunderのスコープを使用して物理量27-負荷側位置を監視し、負荷側位置がPt205の範囲内にあることを確認できます。（ユーザーのニーズに応じて表示単位を切り替えることをお勧めします。「Eシリーズドライバー Thunder ソフトウェア操作マニュアル」のセクション10.2を参照してください）
- (2) 多回転アブソリュートサーボモーターが32767回転以上回転してオーバーフローすると、電源を切って再起動した後にアラームAL.800（エンコーダー絶対位置喪失）が発生します。Pt205を設定して無限回転機能を有効にすると、エンコーダー回転数がオーバーフローしてもアラームAL.800のトリガーが防止されます。他のアプリケーションでは、ユーザーは必要に応じてPt204 = t.□□X□を設定し、エンコーダー回転数がオーバーフローしたときにアラームAL.800をトリガーするかどうかを決定できます。

無限回転機能に関連するパラメーターを以下に示します。

表 8.17.1

パラメーター	Pt205	範囲	0~16384	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	電源投入後	単位	1 回転
説明					
モーター回転数の上限					

表 8.17.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt204	t.□□0□	回転数オーバーフローエラーを検出しません	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□ (初期値)	回転数オーバーフローエラーを検出します		

注：

- (1) Pt205を設定して無限回転機能を有効にすると、回転数オーバーフローエラー検出のアラームが強制停止され、Pt204 = t.□□X□の設定は無効になります。
- (2) Pt205 モーター回転数は制御単位に変換されます。その値は $2^{31}-1$ より大きくすることはできません。そうしないと、AL.040 がトリガーされます。
- (計算式： $Pt205 \times \text{サーボモーターの分解能 (cnt/rev)} \times Pt210 / Pt20E \leq 2^{31}-1$)

8.18 ドライブレコーダー

ドライバーにアラームが発生すると、ドライブレコーダーはアラーム発生前後の物理量とドライバーの状態を記録します。記録項目は表 8.18.2 に示されています。ユーザーは、Thunder 経由で保存された記録データを抽出して表示し、アラームを分析してトラブルシューティングを行うことができます。

注

- ドライブレコーダー機能は、ファームウェアバージョン 3.12.0（付属）以上でのみサポートされます。
- 電源投入後、ドライバーに保存された録画データは消去されます。
- ドライブレコーダーは最新のアラームに関連するデータのみをキャプチャします。

表 8.18.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt680	t.□□□0	ドライブレコーダーを無効にします	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	ドライブレコーダーを有効にします		

表 8.18.2

記録項目	単位	説明							
Motor velocity	rpm	モーターの実際の動作速度。対応するパラメーターは dFbVel です。							
Feedback position	control unit	モーターの実際の位置。対応するパラメーターは dFbPos です。							
Motor current	A-amp	モーターの実際の電流。対応するパラメーターは dFbCurr です。							
Command current	A-amp	モーターに与えられるコマンド電流。対応するパラメーターは dCurrCmd です。							
Bus voltage	%	ドライバーの実際の入力電圧。対応するパラメーターは dBusVolt です。							
Motor overload protection	%	モーター過負荷保護のパーセンテージ。対応するパラメーターは dMotLoadPercent です。説明についてはセクション 6.10 を参照してください。							
Drive signal monitoring 1	-	デジタル入力信号ステータスの表。対応するパラメーターは app.infunc.all です。各ビットは次のように対応しています。							
		31~28				27	26	25	24
		予約				PT-ENABLE	GANTRY	EXT-PROBE1	TS-ALM
		23	22	21	20	19	18	17	16
		MARK	ECAM	CLR	FSTP	MAP	HOM	DOG	RST
		15	14	13	12	11	10	9	8
		PSEL	G-SEL	予約	INHIBIT	ZCLAMP	SPD-B	SPD-A	SPD-D
		7	6	5	4	3	2	1	0
		C-SEL	N-CL	P-CL	ALM-RST	N-OT	P-OT	P-CON	S-ON

記録項目	単位	説明								
Drive signal monitoring 2	-	デジタル出力信号の状態の表。対応するパラメーターはapp.infunc.allです。各ビットは次のように対応しています。								
		31~17							16	
		予約							G-RDY	
		15	14	13	12	11	10	9	8	
		HOMED	DBK	ZONE	PT	PSELA	NEAR	WARN	BK	
		7	6	5	4	3	2	1	0	
		VLT	CLT	S-RDY	D-RDY	TGON	V-CMP	COIN	ALM	

■ ドライブレコーダーのサンプリング周期の設定

サンプリングサイクルは、ドライブレコーダーが1セットのデータを収集する期間を決定します。

表 8.18.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt680	t.□□3□	0.25 ms	電源投入後	セットアップ
	t.□□4□	0.5 ms		
	t.□□5□	1 ms		
	t.□□6□	2 ms		
	t.□□7□ (初期値)	4 ms		
	t.□□8□	8 ms		
	t.□□9□	16 ms		
	t.□□A□	32 ms		
	t.□□B□	64 ms		
	t.□□C□	128 ms		
	t.□□D□	256 ms		
	t.□□E□	512 ms		
	t.□□F□	1024 ms		

■ ドライブレコーダーのトリガー位置の設定（Pt681）

ドライブレコーダーのトリガー位置によって、アラームが発生する前に記録されるデータの割合が決まります。

ドライブレコーダーのトリガー位置 (Pt681) = $\frac{\text{アラームが発生するまでの時間}}{\text{ドライブレコーダーデータ収集期間}} \times 100\%$

表 8.18.4

パラメーター	Pt681	範囲	0~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	90	効力	即座	単位	1%
説明					
ドライブレコーダーのトリガー位置					

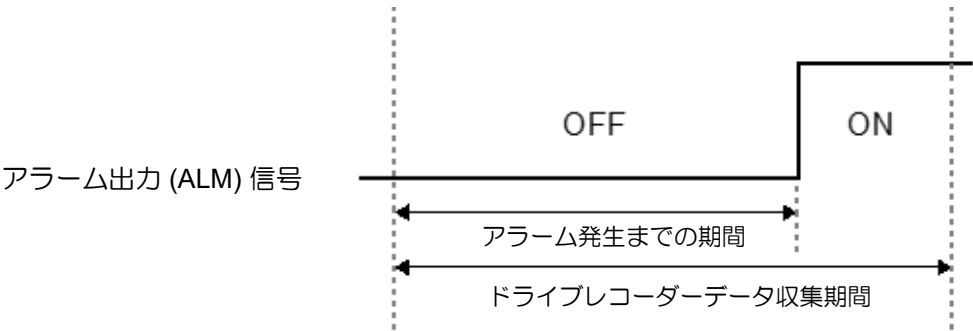


図 8.18.1

9. コントローラー接続時の試運転

9.1 コントローラーによる試運転	9-2
9.2 位置モードの試運転	9-3
9.2.1 操作手順	9-3
9.3 速度モードの試運転	9-7
9.3.1 操作手順	9-7
9.4 トルクモードの試運転	9-8
9.4.1 操作手順	9-8
9.5 機構接続時の試運転	9-10
9.5.1 注意事項	9-10
9.5.2 操作手順	9-11

9.1 コントローラーによる試運転

コントローラーで試運転を行う前に、以下の項目を確認してください。

- (1) コントローラーからのコマンドと入出力信号が正しいことを確認してください。
- (2) サーボアンプとコントローラー間の配線（制御信号ケーブル）、入出力の極性が正しいか確認してください。

ドライバーの設定が正しいか確認してください。

コントローラーで単軸試運転を行う手順は以下のとおりです。

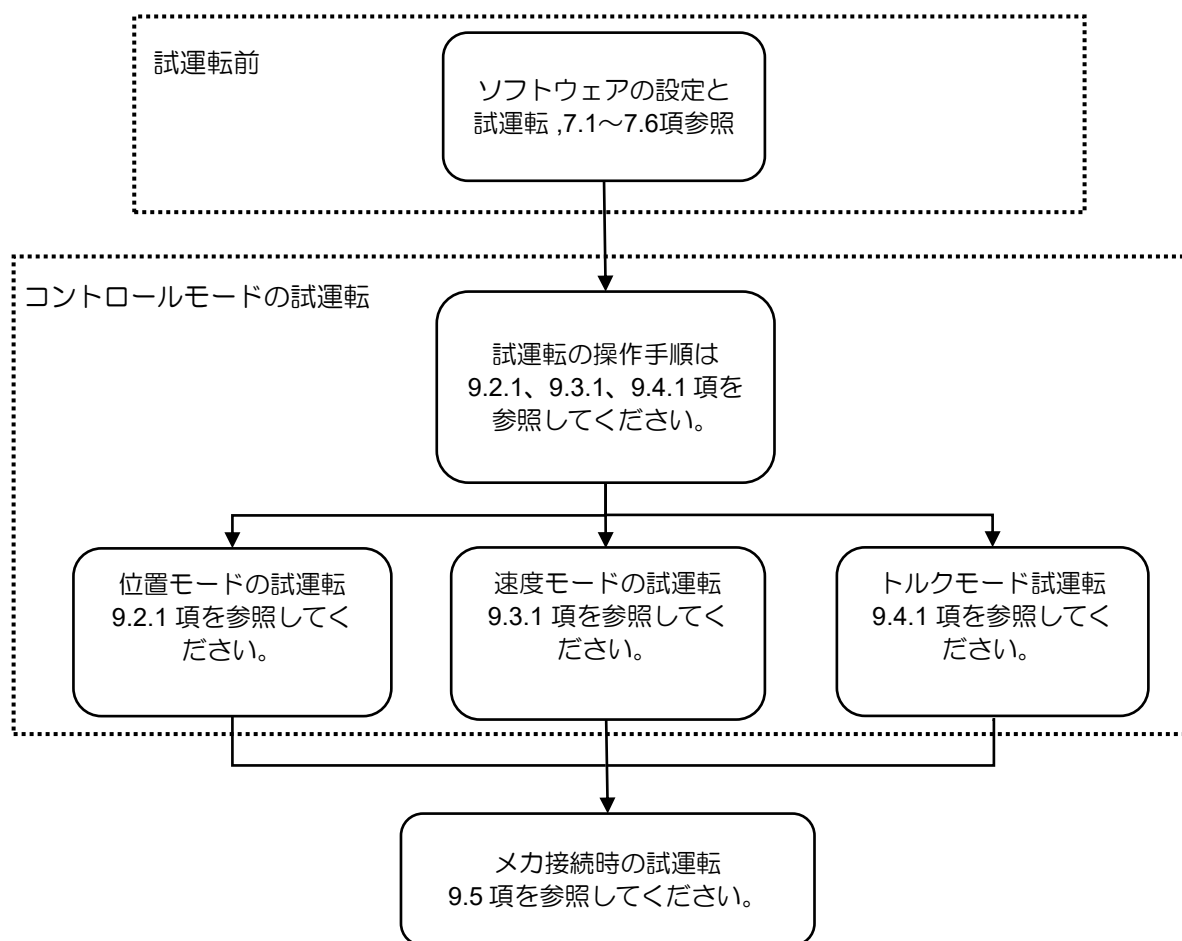


図 9.1.1

⚠ CAUTION

- ◆ コントローラーで試運転を行う際は、事故防止のためモーターと負荷が接続されていないこと（カップリングやベルトを外した状態）を確認してください。

9.2 位置モードの試運転

9.2.1 操作手順

位置モード用コントローラーでの試運転手順を以下に示します。

Step 1: コントローラーは S-ON 信号の入力を停止します。ドライバがサーボオフになります。

Step 2: 入力信号の設定と状態を確認します。位置モードで使用される基本信号を表 9.2.1.1 に示します。構成はユーザー定義できます。

表 9.2.1.1

信号	状態
サーボオン入力 (S-ON) 信号	OFF
比例制御入力 (P-CON) 信号	OFF
正転禁止入力(P-OT)信号	OFF
逆転禁止入力 (N-OT) 信号	OFF
アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号	OFF
正方向外部トルクリミット入力(P-CL)信号	OFF
逆方向外部トルクリミット入力 (N-CL) 信号	OFF
ドライバ内蔵原点復帰手順入力 (HOM) 信号	OFF
ドライバエラーマップ入力(MAP)信号	OFF
強制停止入力(FSTP)信号	OFF

Step 3: 負荷を正および負のリミットスイッチ (P-OT および N-OT) の位置に手動で移動し、信号と設定が正しいことを確認します。

Step 4: $Pt200 = t. \square \square \square X$ (パルス指令形式) を使用して、コントローラーのパルスタイプを選択します。

Step 5: コントローラーの制御ユニットに従って電子ギア比 (Pt20E および Pt210) を設定します。

Step 6: ドライバにパラメーターを書き込み、ドライバの電源を再投入します。

Step 7: コントローラーからS-ON信号を入力します。ドライバがサーボONになります。

Step 8: コントローラーから低速パルス指令を入力して試運転します。安全のため、速度は以下を超えてはなりません：

- ◆ 回転モーター: 100 rpm
- ◆ リニアモーター: 100 mm/s

Step 9: サーボモーターの移動方向がコントローラで定義された方向と一致しているかどうかを確認します。移動方向が異なる場合は6.6項を参照して設定を変更してください。

Step 10: 受信した指令パルスがコントローラからの位置指令と一致しているかどうかを確認します。



Step 11: をクリックしてInterface signal monitor モニターウィンドウを開き、パルス入力の変化を記録します。実際の移動距離と受信パルスが一致しているか確認してください。



Step 12: をクリックしてInterface signal monitor モニターウィンドウを開き、A/B相 エンコーダーまたはシリアルエンコーダーの変化を記録します。

Step 13: パルス入力とフィードバックパルスカウンタ (A/B相 エンコーダーまたはシリアルエンコーダー) の変動が次の計算を満たすかどうかを確認します：

$$\text{位置指令の変化量} = \text{フィードバックパルスカウンタの変化量} \times (\text{Pt20E/Pt210})$$

Step 14: コントローラからパルス指令を入力し、機械に必要な最大速度でモーターを動作させます。

Step 15: Thunder のスコープを使用して、位置基準速度を監視します。ドライバーに入力されるパルスの速度を入力指令パルス速度監視により確認します。

◆ Thunder

入力指令パルス速度監視は以下の計算式を用います。

➤ 回転モーター (23-bit エンコーダー)

入力指令パルス速度監視＝

$$\underbrace{\text{入力指令パルス速度 (pulse/s)} \times 60}_{\text{入力指令パルス速度/min}} \times \underbrace{\frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\frac{1}{2^{23} (= 8388608)}}_{\text{エンコーダー分解能}}$$

➤ 回転モーター（アナログエンコーダー）

入力指令パルス速度監視 =

$$\underbrace{\text{入力指令パルス速度 (pulse/s)} \times 60}_{\text{入力指令パルス速度/min}} \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\frac{1}{\text{回転アナログエンコーダーの分解能}}}_{\text{エンコーダー分解能}}$$

◆ 回転アナログエンコーダーの分解能

通常、出力される正弦波と余弦波で1回転のライン番号を示します。たとえば、HIWIN ダイレクトドライブ モーター (TMS32) は、1回転あたり 3600 個の正弦波と余弦波を出力します。行数は 3600 行/rev です。アナログエンコーダーの乗数が 1000 の場合、実際の分解能は次のようになります：

$$3600 \text{ line/rev} \times 1000 = 3600000 \text{ counts/rev}$$

➤ リニアモーター（デジタルエンコーダー）

入力指令パルス速度監視 =

$$\text{入力指令パルス速度 (pulse/s)} \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\text{リニアデジタルエンコーダーの分解能}}_{\text{リニアエンコーダーの分解能}}$$

◆ リニアデジタルエンコーダーの分解能

レニショーデジタルエンコーダーを使用する場合、リーダーの表示分解能は 1 μm です。分解能は次のとおりです：

$$1 \mu\text{m} \div 1000 = 0.001 \text{ mm}$$

➤ リニアモーター（アナログエンコーダー）

入力指令パルス速度監視 =

$$\text{入力指令パルス速度 (pulse/s)} \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\frac{\text{リニアアナログエンコーダーのラインナップ}}{\text{乗数}}}_{\text{リニアエンコーダーの分解能}}$$

◆ リニアアナログエンコーダーの分解能

レニショーのアナログエンコーダーを使用する場合、1つのサイン波または1つのコサイン波の直線距離は 20 μm です。この場合、ラインは 20 μm /ラインになります。アナログエンコーダーの乗数が 2000 の場合、実際の解像度は次のようになります：

$$20 \mu\text{m}/\text{line} \div 2000 = 0.01 \mu\text{m}/\text{count}$$

◆ 用語の説明

ライン:

アナログエンコーダーの位置フィードバック信号は、正弦波と余弦波で構成されます。1つの正弦波の長さを 1 ラインまたはグレーティング周期と呼びます。

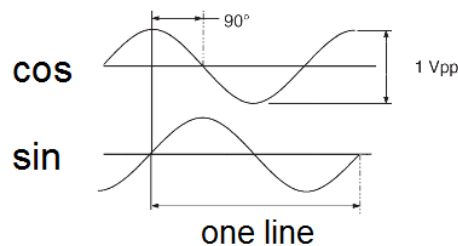


図 9.2.1.1

乗数：

アナログエンコーダーの正弦波信号を細分化すると、より高い分解能を実現できます。E2 ドライバの動作中に、ユーザーは Thunder ソフトウェアによって乗数を設定できます。分解能は最大 65536 倍、最小は 4 倍です。

Step 16: モーター速度を確認します。スコープを使用して、モーター速度がパルス速度と一致しているかどうかを確認します。

Step 17: 入力された指令パルス速度とモーター速度が同じか確認します（ステップ15と16の値が同じです）。

Step 18: コントローラはパルス指令の入力を停止します。

Step 19: コントローラは S-ON 信号の入力を停止します。ドライバがサーボオフになります。

注

- 上記の結果が間違っている場合は、7.1 ～ 7.6 および 9.2 を参照して設定を確認してください。
- 実際の動作がパルス指令と異なる場合は、電子ギア比や配線を確認してください。
- アナログエンコーダーを備えた E2 シリーズサーボドライブの場合、最大 乗数は 65536 です。

9.3 速度モードの試運転

9.3.1 操作手順

速度モード用コントローラを使用した試運転手順は以下のとおりです。

Step 1: 速度指令入力ゲイン (Pt300) を調整します。Pt300 のデフォルト設定は 6 V/定格速度です。同じ設定を使用している場合は、調整する必要がない場合があります。Pt300 の設定変更については 8.3.1 項を参照してください。

Step 2: 入力信号の設定と状態を確認します。速度モードで使用される基本信号を表 9.3.1.1 に示します。構成はユーザー定義できます。

表 9.3.1.1

信号	状態
サーボオン入力 (S-ON) 信号	OFF
比例制御入力 (P-CON) 信号	OFF
正転禁止入力 (P-OT) 信号	OFF
逆転禁止入力 (N-OT) 信号	OFF
アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号	OFF
正方向外部トルクリミット入力 (P-CL) 信号	OFF
逆方向外部トルクリミット入力 (N-CL) 信号	OFF
ドライバー内蔵原点復帰手順入力 (HOM) 信号	OFF
ドライバーエラーマップ入力 (MAP) 信号	OFF
強制停止入力 (FSTP) 信号	OFF

Step 3: 負荷を手動で正および負のリミットスイッチ (P-OT および N-OT) の位置に移動し、信号と設定が正しいことを確認します。

Step 4: コントローラからの速度指令入力 (V-REF+、V-REF-電圧) を 0V に設定します。サーボモーターの回転を確認します。サーボモーターがわずかに回転する場合は、モーターの回転が止まるまでオフセットを調整してください。

Step 5: コントローラから定速・低速指令を入力し、サーボモーターを動作させます。安全のため、速度は以下を超えてはなりません：

- ◆ 回転モーター: 60 rpm
- ◆ リニアモーター: 60 mm/s

- Step 6: モーターの移動方向が正しいかどうかを確認します。移動方向がコマンドと異なる場合は、6.6項を参照して設定を変更してください。
- Step 7: コントローラーから入力される速度指令を0Vから増加させます。
- Step 8: 速度指令がモーター速度と一致しているかどうかを確認します。Pt300を6V/定格速度に設定した場合、アナログ電圧1V入力時のモーター速度は定格速度の1/6となります。スコープ経由でモーター速度を確認します。
- Step 9: インターフェース信号モニターウィンドウを開き、アナログ電圧入力 (V-REF) を確認します。
- Step 10: モーター速度がスコープ経由のコマンドに従っているかどうかを確認します。
- Step 11: コントローラーから入力される速度指令を 0 V に戻します。
- Step 12: 変更したパラメーター設定を保存します。これらのパラメーター設定は電源投入後に有効になります。
- Step 13: ドライバーの電源をオフにします。

注

➤ 上記の結果が間違っている場合は、7.1 ~ 7.6 および 9.3 を参照して設定を確認してください。

9.4 トルクモードの試運転

9.4.1 操作手順

トルクモード用コントローラーでの試運転手順は以下の通りです。

- Step 1: トルク指令入力ゲイン (Pt400) を調整します。Pt400 のデフォルト設定は 3 V/定格トルクです。同じ設定を使用している場合は、調整する必要がない場合があります。Pt400 の設定変更については、8.5.1 項を参照してください。

Step 2: 入力信号の設定と状態を確認します。トルクモードで使用する基本信号を表9.4.1.1に示します。構成はユーザー定義できます。

表 9.4.1.1

信号	状態
サーボオン入力 (S-ON) 信号	OFF
比例制御入力 (P-CON) 信号	OFF
正転禁止入力(P-OT)信号	OFF
逆転禁止入力 (N-OT) 信号	OFF
アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号	OFF
正方向外部トルクリミット入力(P-CL)信号	OFF
逆方向外部トルクリミット入力 (N-CL) 信号	OFF
ドライバー内蔵原点復帰手順入力 (HOM) 信号	OFF
ドライバーエラーマップ入力(MAP)信号	OFF
強制停止入力(FSTP)信号	OFF

Step 3: 負荷を手動で正および負のリミット スイッチ (P-OT および N-OT) の位置に移動し、信号と設定が正しいことを確認します。

Step 4: コントローラ—からのトルク指令入力 (T-REF+, T-REF-電圧) を0Vに設定します。サーボモーターの回転を確認します。サーボモーターがわずかに回転する場合は、モーターの回転が止まるまでオフセットを調整してください。

Step 5: コントローラ—から定トルク、低トルク指令を入力し、サーボモーターを動作させます。

Step 6: モーターの移動方向が正しいかどうかを確認します。移動方向がコマンドと異なる場合は、6.6項を参照して設定を変更してください。

Step 7: コントローラ—から入力されるトルク指令を調整し、指令がトルクどおりになっているかを確認します。

Step 8: コントローラ—からのトルク指令入力を0Vに戻します。

Step 9: 変更したパラメーター設定を保存します。これらのパラメーター設定は電源投入後に有効になります。

Step 10: ドライバ—の電源をオフにします。

注

- 上記の結果が間違っている場合は、7.1 ~ 7.6 および 9.4 を参照して設定を確認してください。

9.5 機構接続時の試運転

サーボモーターと機構を接続した場合の試運転手順を説明します。

9.5.1 注意事項



WARNING

- ◆ サーボモーターを機構に接続した際に動作不良が発生すると、機械の破損や怪我の原因となることがあります。

注

- モーター単体の試運転時はオーバートラベル機能（P-OT、N-OT）が無効になっていますが、保護のためオーバートラベル機能（P-OT、N-OT）を有効にしてください。

ブレーキを使用する場合は、次の点に注意して試運転してください。

- (1) ブレーキの作動を確認する前に、重力や外力による落下に対する保護措置が講じられていることを確認してください。
- (2) モーターとブレーキの動作を別々に確認してください。その後、モーターを機構部に接続し、再度試運転を行ってください。
- (3) ブレーキ制御出力 (BK) 信号の設定および関連配線を確認します。セクション 5.5 および 6.8 を参照してください。

注

- ブレーキの誤った配線や誤った電圧入力によるドライバの誤動作や損傷は、機構の損傷、傷害、または死亡につながる可能性があります。配線および試運転は、この取扱説明書に記載されている注意事項および手順に従って行ってください。

9.5.2 操作手順

Step 1: オーバートラベル信号を有効にします。

Step 2: STO 安全機能、オーバートラベル機能、ブレーキを設定します。以下のセクションを参照してください。

- ◆ セクション 5.5 制御信号(CN6)
- ◆ セクション 5.6 STOコネクタ(CN4)
- ◆ セクション 6.7 オーバートラベル機能
- ◆ セクション 6.8 ブレーキ

Step 3: 使用する制御モードに応じて、必要なパラメーターを設定します。以下のセクションを参照してください。

- ◆ セクション8.3 速度モード
- ◆ セクション 8.4 位置モード
- ◆ セクション 8.5 トルクモード

Step 4: 制御回路電源、主回路電源を遮断します。

Step 5: サーボモーターと機構を接続します。

Step 6: 機械電源、制御回路電源、主回路電源を投入します。

Step 7: オーバートラベル機能やブレーキなどの保護機能が正常に動作するかどうかを確認します。次の操作での事故を避けるため、いつでも非常停止できるようにしてください。

Step 8: コントローラからサーボオン入力 (S-ON) 信号を入力し、モーターを有効にします。

Step 9: 使用している制御モードに従って試運転を実行します。モーター単体で試運転し、結果が同じであることを確認してください。

Step 10: サーボゲインを調整して応答を改善します。

Step 11: 将来のメンテナンスのために、次のいずれかの方法を使用してパラメーター設定を保存してください：

- ◆ Thunder経由で設定をPCに保存します。
- ◆ 設定を手動で記録します。

(このページはブランクになっています)

10. チューニング

10.1 チューニングの概要と機能.....	10-2
10.1.1 チューニングのフローチャート.....	10-2
10.1.2 チューニング機能.....	10-3
10.2 チューニング時の注意事項.....	10-3
10.2.1 オーバートラベルの設定.....	10-4
10.2.2 トルク制限の設定.....	10-4
10.2.3 オーバーフロー位置偏差警報値の設定.....	10-4
10.3 チューンレス機能.....	10-7
10.3.1 操作手順.....	10-7
10.3.2 チューンレス機能の設定.....	10-8
10.3.3 アラームと是正措置.....	10-9
10.3.4 チューンレス機能実行時に無効なパラメーターについて.....	10-9
10.3.5 チューンレス機能関連パラメーター.....	10-9
10.4 オートチューニング.....	10-10
10.4.1 単一点オートチューニング機能.....	10-10
10.4.2 フルレンジオートチューニング機能.....	10-14
10.4.3 オートチューニングが失敗する原因と対処方法.....	10-19
10.4.4 オートチューニング関連パラメーター.....	10-20
10.5 アプリケーション機能の調整.....	10-21
10.5.1 電流ゲインレベルの設定.....	10-21
10.5.2 速度検出方式の選択.....	10-21
10.5.3 P(比例)制御.....	10-22
10.6 手動チューニング.....	10-23
10.6.1 サーボゲインの調整.....	10-23
10.6.2 ゲインパラメーター.....	10-25
10.6.3 共振抑制用トルク指令フィルター.....	10-26
10.6.4 振動の抑制.....	10-33
10.6.5 速度リップル補償機能.....	10-37
10.6.6 摩擦補償機能.....	10-41
10.6.7 速度フィードバックフィルター.....	10-43
10.6.8 モデル追従制御.....	10-44
10.7 チューニング共通関数.....	10-47
10.7.1 フィードフォワード.....	10-47
10.7.2 トルクフィードフォワードと速度フィードフォワード.....	10-48
10.7.3 位置積分.....	10-50
10.7.4 P/PIモード切替選択.....	10-51
10.7.5 ゲイン切り替え.....	10-56
10.7.6 ゲイン乗数.....	10-64
10.7.7 弱め界磁制御.....	10-66

10.1 チューニングの概要と機能

10.1.1 チューニングのフローチャート

チューニングではサーボゲインを調整することでモーターの応答を最適化できます。サーボゲインは、いくつかのパラメーター (位置ループゲイン、速度ループゲイン、フィルター、振動抑制、フィードフォワード補償) によって設定されます。ゲイン関連のパラメーターは相互にパフォーマンスに影響を与える可能性があるため、設定間のバランスを考慮してください。ゲイン関連パラメーターのデフォルト設定は、サーボゲインが比較的安定するように設定されています。E2シリーズドライバが備えるチューニング機能を利用することで、お客様の機構や使用条件に合わせて応答性能を向上させることができます。チューニング手順のフローチャートは以下の通りです。

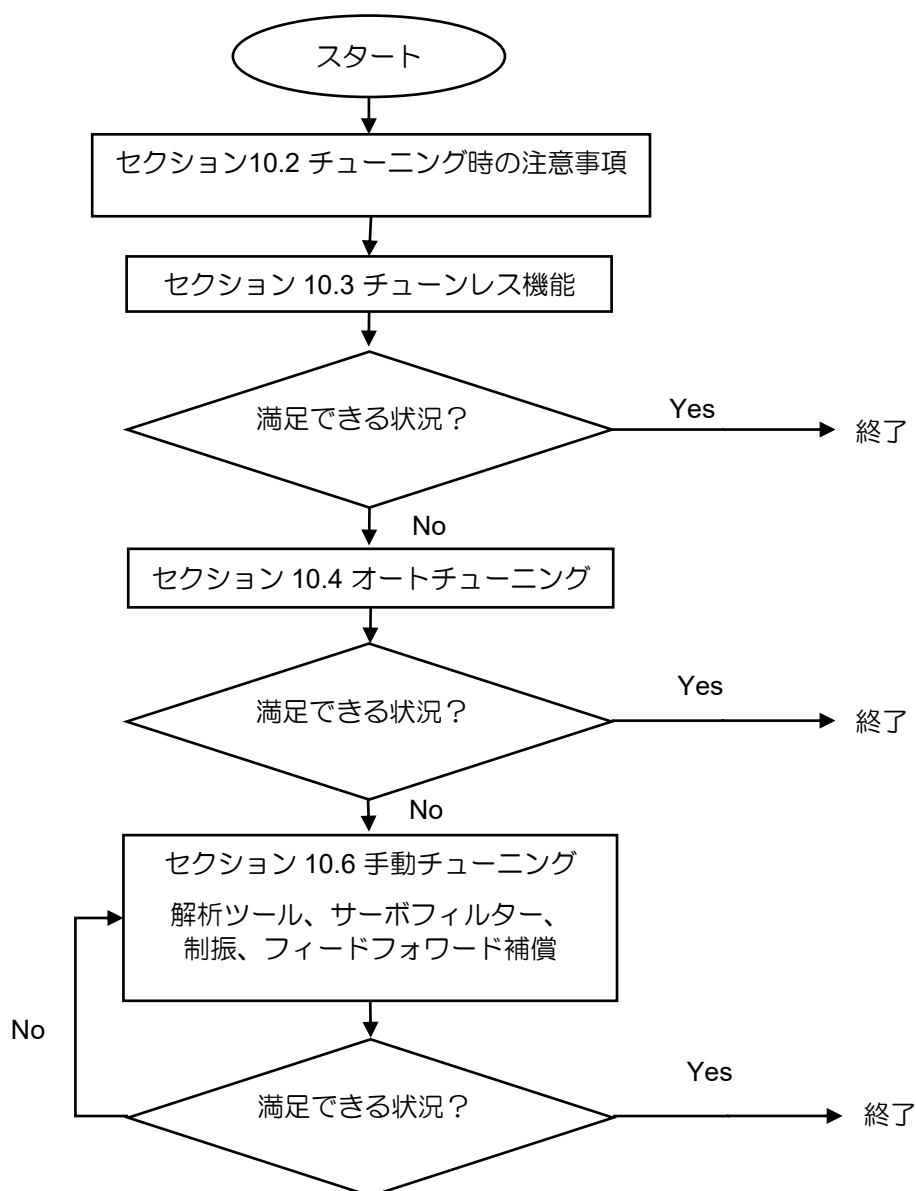


図 10.1.1.1

10.1.2 チューニング機能

E2シリーズドライバに搭載されているチューニング機能を下表に示します。

表 10.1.2.1

チューニング機能	説明	制御モード	参照
チューンレス	チューンレス機能により、あらゆる機種や負荷変動に対して安定した応答性能を発揮します。	速度モード、位置モード、トルクモード	セクション 10.3 を参照
オートチューニング	ドライバは、コントローラからコマンドを受信せずに、制御ループを自動的に調整します。プロセス中に、機械的特性に応じてパラメータが調整されます。	速度モード、位置モード、トルクモード	セクション10.4 を参照
手動チューニング	サーボゲインを手動で調整して応答性を向上させます。	速度モード、位置モード、トルクモード	セクション10.6 を参照
フィードフォワード補償	ドライバが提供するモデルベース制御を使用します。	位置モード	セクション10.6.5 を参照
振動抑制	位置決め時の機械振動による1Hz～100Hzの低周波振動を抑制します。	位置モード	セクション10.6.4 を参照
リップル補償	モーターの磁極に起因する低速リップルを抑制します。	速度モード、位置モード	セクション10.6.5 を参照
摩擦補償	粘性摩擦変動や定常的な負荷変動を補正します。	速度モード、位置モード	セクション10.6.6 を参照

10.2 チューニング時の注意事項

⚠ CAUTION

- ◆ チューニングを行う際は、以下の注意事項に従ってください。
 - (1) サーボON時はモーター回転部に触れないでください。
 - (2) モーターの動作中はいつでも非常停止を作動できるようにしてください。
 - (3) 試運転終了後、チューニングを実施してください。
 - (4) 安全のため機構部には停止装置を設けてください。

確認する設定については、セクション 10.2.1、セクション 10.2.2、セクション 10.2.3を参照してください。

10.2.1 オーバートラベルの設定

オーバートラベル設定とは、機構の可動部が許容移動距離を超えた場合に、リミットスイッチの信号によりモーターを強制停止させる設定です。詳細については、セクション 6.7 を参照してください

10.2.2 トルク制限の設定

動作に必要なトルクがわかったら、トルク制限を使用して出力トルクを制限し、必要なトルクを超えないようにすることができます。トルク制限により、機械的干渉や衝突によって生じる衝撃も緩和できます。トルクリミット値が動作に必要なトルクよりも小さい場合、必要な動作条件を満足できない可能性があります。詳細については、セクション 8.10 を参照してください。

10.2.3 オーバーフロー位置偏差警報値の設定

位置偏差オーバーフローアラームは位置制御の保護機能です。モーターの動作が指令と異なる場合、位置偏差オーバーフローの警報値を設定しておけば、即座に検出してモーターを停止させることができます。位置偏差とは、位置指令と実際の位置との差です。

■ オーバーフロー位置偏差警報値（Pt520またはPt521） 【設定単位：1制御ユニット】

(1) 回転モーター (例では分解能は 23 ビット)

$$Pt520 > \frac{\text{モーター速度 [rpm]}}{60} \times \frac{8388608}{Pt102[0.1/s]/10 * } \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数 (推奨: 1.2~2)}$$

表 10.2.3.1

回転モーターの計算例				
モータータイプ	モーター速度 (rpm)	位置ループゲイン (Pt102)	電子ギア比 (Pt210/Pt20E)	安全係数
回転	3000	400	1	2
計算結果				
$Pt520 > \frac{3000}{60} \times \frac{8388608}{400/10} \times 1 \times 2 = 2097152$				

(2) 回転モーター (アナログエンコーダー、3600 line/rev、乗数: 250、エンコーダー分解能: 3600000 counts/rev)

$$Pt520 > \frac{\text{モーター速度 [rpm]}}{60} \times \frac{3600000}{Pt102[0.1/s]/10 * } \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数 (推奨: 1.2~2)}$$

(3) リニアモーター（例では分解能0.5μm）

$$Pt521 > \frac{\text{モーター速度 [mm/s]}}{Pt102[0.1/s]/10 * } \times \frac{1}{0.5\mu\text{m}/1000} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数 (推奨: 1.2~2)}$$

表 10.2.3.2

リニアモーターの計算例				
モーター タイプ	モーター速度 (mm/s)	位置ループゲイン (Pt102)	電子ギア比 (Pt210/Pt20E)	安全係数
リニア	1000	400	1	2
計算結果				
$Pt521 > \frac{1000}{400/10} \times \frac{1}{0.5/1000} \times 1 \times 2 = 100000$				

(4) リニアモーター（アナログエンコーダー、ピッチ：20μm、アナログエンコーダー乗数：500、エンコーダー分解能：20μm/(500×4)=0.01μm）

$$Pt521 > \frac{\text{モーター速度 [mm/s]}}{Pt102[0.1/s]/10 * } \times \frac{1}{0.01\mu\text{m}/1000} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数 (推奨: 1.2~2)}$$

注：

*モデル追従制御(Pt140=t.□□□1)を使用する場合は、位置ループゲイン(Pt102)ではなくモデル追従制御ゲイン(Pt141)の設定値を採用してください。

位置指令の加減速度が大きすぎると、モーターが位置指令に追従できない場合があります。このとき、位置偏差が上式を満たさない場合があります。位置指令の加減速度を小さくするか、位置偏差オーバーフローの警報値を大きくしてください。

■ 関連パラメーターとアラーム

表 10.2.3.3

パラメーター	Pt520	範囲	1 ~ 1073741823	制御 モード	位置モード
初期値	5242880	効力	即座	単位	1 コントロールユニット
説明					
オーバーフロー位置偏差警報値（回転モーター）を設定します。					

表 10.2.3.4

パラメーター	Pt521	範囲	1 ~ 1073741823	制御 モード	位置モード
初期値	500000	効力	即座	単位	1 コントロールユニット
説明					
オーバーフロー位置偏差警報値を設定します（リニアモーター）。					

表 10.2.3.5

アラーム 番号	アラーム名	内容	アラーム の種類	アラームの リセット
AL.d00	位置偏差オーバー フロー	サーボON時、位置偏差が位置偏差オーバーフロー 警報値(Pt520またはPt521)を超えています。	Gr.A	Yes

10.3 チューンレス機能

チューンレス機能により、あらゆる機種や負荷変動に対して安定した応答性能を発揮します。サーボON後、自動的にチューンレス機能が有効になります。

⚠CAUTION

- ◆ トルク制御ではチューンレス機能は適用できません。
- ◆ 許容負荷慣性モーメントを超えるとモーターが振動する可能性があります。このとき、チューンレス機能の剛性レベルを下げます(Pt170=t.X□□)。
- ◆ チューンレス機能の実行中は、いつでも緊急停止が作動できるようにしてください。

10.3.1 操作手順

チューンレス機能を有効にすると、表10.3.1.1に示す制御機能の一部が制限されます。

表 10.3.1.1

機能	効果	注
オートチューニング	×	オートチューニングは、チューンレス機能を無効にした後（Pt170 = t.□□□0）にのみ実行できます。
振動抑制	○	-
ゲイン切り替え	×	ゲイン切り替え機能は、チューンレス機能を無効にした後（Pt170 = t.□□□0）にのみ実行できます。
周波数アライザ	○	-
リップル補償	×	リップル補償機能は、チューンレス機能を無効にした後（Pt170 = t.□□□0）にのみ実行できます。
摩擦補償		摩擦補償機能は、チューンレス機能を無効にした後（Pt170 = t.□□□0）にのみ実行できます。

注：

○: Yes

×: No

ACサーボモーターを使用する場合、初期設定ではチューンレス機能が有効になっています。Pt170 を使用して、チューンレス機能を有効または無効にします。

注：

ACサーボモーター以外のモーターの初期設定ではチューンレス機能は無効になっています。

表 10.3.1.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt170	t.□□□0	チューンレス機能を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	チューンレス機能を有効にします。		

10.3.2 チューンレス機能の設定

振動や位置偏差のオーバーフローが発生した場合は、Thunderまたはドライバーパネルでチューンレス機能の剛性レベルを調整してください。

(1) 剛性レベル調整前

チューンレス機能の剛性レベルを調整する前に、チューンレス機能 (Pt170 = t.□□□1) が有効になっていることを確認してください。

(2) チューンレス機能の剛性レベル

表 10.3.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt170	t.□1□□	チューンレス機能の剛性レベル1（低）	即座	セットアップ
	t.□2□□	チューンレス機能の剛性レベル2		
	t.□3□□	チューンレス機能の剛性レベル3		
	t.□4□□	チューンレス機能の剛性レベル4		
	t.□5□□	チューンレス機能の剛性レベル5		
	t.□6□□	チューンレス機能の剛性レベル6		
	t.□7□□	チューンレス機能の剛性レベル7		
	t.□8□□	チューンレス機能の剛性レベル8		
	t.□9□□	チューンレス機能の剛性レベル9		
	t.□A□□	チューンレス機能の剛性レベル10		
	t.□B□□	チューンレス機能の剛性レベル11		
	t.□C□□	チューンレス機能の剛性レベル12		
	t.□D□□	チューンレス機能の剛性レベル13		
	t.□E□□	チューンレス機能の剛性レベル14		
	t.□F□□	チューンレス機能の剛性レベル 15（高）		

10.3.3 アラームと是正措置

位置制御時に共振音やそれ以上の振動が発生する場合は、下記をご参照ください。

(1) 共振音

Pt170 = t.□X□□の設定値を小さくするか、ノッチフィルター(セクション 10.6.3参照)により共振音を抑制してください。

(2) 位置制御時の振動が大きくなる

Pt170 = t.□X□□の設定値を小さくしてください。

10.3.4 チューンレス機能実行時に無効なパラメーターについて

チューンレス機能有効時 (Pt170 = t.□□□1) に使用できないパラメーターを表10.3.4.1に示します。

表 10.3.4.1

項目	パラメーター名	パラメーター番号
ゲイン関連	速度ループゲイン	Pt100
	第2速度ループゲイン	Pt104
	速度ループ積分時定数	Pt101
	第2速度ループ積分時定数	Pt105
	位置ループゲイン	Pt102
	第2位置ループゲイン	Pt106
	慣性モーメント比	Pt103
	モデル追従制御ゲイン	Pt141
	制御ゲインに続く第2モデル	Pt148
	モデル追従制御ゲイン補償	Pt142
	制御ゲイン補償に続く第2モデル	Pt149
高度な制御	摩擦補償機能	Pt408 = t.X□□□
ゲイン切り替え	ゲイン切り替え選択	Pt139 = t.□□□X

10.3.5 チューンレス機能関連パラメーター

チューンレス機能実行中に、下表のパラメーターが自動調整されます。チューンレス機能を有効にした後はパラメーターを変更しないでください。

表 10.3.5.1

パラメーター	パラメーター名
Pt401	初段第1トルク指令フィルター時定数
Pt40F	2段目第2トルク指令フィルター周波数
Pt410	2段目第2トルク指令フィルターQ値

10.4 オートチューニング

E2ドライバーは、単一点オートチューニングとフルレンジオートチューニングの2つのオートチューニング機能をサポートしています。

10.4.1 単一点オートチューニング機能

10.4.1.1 概要

単一点オートチューニングでは、ドライバーはコントローラーからのコマンドを受信する代わりに、励起信号を介して現在の位置で制御ループを自動的に調整します。プロセス中に、パラメーターは機械特性に応じて調整されます。

■ 単一点オートチューニングの項目

- (1) ゲイン：速度ループゲイン、位置ループゲイン、慣性モーメント比
- (2) フィルター：トルク指令フィルター、ノッチフィルター

注：

チューンレス機能が有効（Pt170 = t.□□□1）の場合、単一点オートチューニングは実行できません。単一点オートチューニングを行う前に、チューンレス機能（Pt170 = t.□□□0）を無効にしてください。

10.4.1.2 実行前の注意事項

WARNING

- ◆ 単一点オートチューニング中は、モーターがわずかに振動します。振動が激しい場合は、すぐに電源を切ってください。以下の点に注意してください。
 - 機構が安全に操作できるか確認します。
モーターがわずかに振動するため、単一点オートチューニングの実行中はいつでも緊急停止（電源オフ）が作動するようにしてください。また、メカニズムが両方向に操作可能であることを確認し、保護対策を実施してください。

■ 単一点オートチューニングは以下のシステムでは実行できません

- (1) 機構は一方向にのみ作動する。
- (2) モーターは外部ブレーキで制御されます。ブレーキを無効にする必要があります。

- 単一点オートチューニングは、以下のシステムでは正しく実行できません。
 - (1) 可動範囲が限られている。
 - (2) 単一点オートチューニングを実行すると負荷が変化する。
 - (3) 機械の動摩擦が大きすぎる。
 - (4) 機械の剛性が低く、位置決め時に振動が発生する。
 - (5) 位置積算機能が有効になっている。
 - (6) 速度フィードフォワードとトルクフィードフォワードを設定または使用する。
 - (7) 負荷慣性比が100を超える。

- 単一点オートチューニングを実行する前に確認する項目
 - (1) 主回路電源がONになっていること。
 - (2) オーバートラベルが発生しないこと。
 - (3) サーボOFF状態であること。
 - (4) 警報や警告は発生していないこと。
 - (5) チューンレス機能は無効にすること (Pt170 = t.□□□0)。
 - (6) 単一点オートチューニング実行中は、制御モードは位置モードである必要があります。単一点オートチューニングが終了したら、制御モードを速度モードなどの他のモードに変更することができます。
 - (7) ゲイン切替選択は手動ゲイン切替に設定する必要があります (Pt139 = t.□□□X)。

10.4.1.3 障害の原因と是正措置

■ 単一点オートチューニングの失敗の原因と是正措置

Table 10.4.1.3.1

原因	是正措置
主回路電源OFF	主回路電源を供給する。
アラームまたは警告発生	アラームまたは警告の原因を取り除きます。
オーバートラベルが発生	オーバートラベルの原因を解消します。
STO安全機能が有効	STO 安全機能を無効にします。
チューンレス機能が有効	チューンレス機能を無効にします (Pt170 = t.□□□0).
ゲイン切替選択により第2ゲインが選択される	自動ゲイン切り替えを無効にします。

■ 単一点オートチューニング中のエラーまたは障害の原因

表 10.4.1.3.2

内容	原因	是正措置
単一点オートチューニングが正しく完了しない。	機械が振動したり、モーターが停止したりする。	硬さレベルを2～3に設定します。
単一点オートチューニングが失敗する。	負荷が重すぎます。慣性比が100を超えています。	負荷を減らしてモーターを再調整してください。

10.4.1.4 関連パラメーター

単一点オートチューニングが完了すると、表10.4.1.4.1に記載されているパラメーターが自動的に調整されます。

表 10.4.1.4.1

パラメーター	パラメーター名称
Pt100	速度ループゲイン
Pt101	速度ループ積分時定数
Pt102	位置ループゲイン
Pt103	慣性モーメント比
Pt109	フィードフォワード
Pt140	モデルベースの制御選択
Pt14A	振動抑制周波数
Pt14B	振動抑制補正
Pt401	第 1 段階第 1 トルクコマンドフィルタ時定数
Pt40F	第 2 段階第 2 トルクコマンドフィルタ周波数
Pt408	トルク関連機能選択
Pt409	第1 段ノッチフィルター周波数
Pt40A	第1 段ノッチフィルター Q 値
Pt40C	第2 段ノッチフィルター周波数
Pt40D	第2 段ノッチフィルター Q 値
Pt416	トルク関連機能選択 2
Pt417	第 3 段ノッチフィルター周波数
Pt418	第 3 段ノッチフィルター Q 値
Pt41A	第 4 段ノッチフィルター周波数
Pt41B	第 4 段ノッチフィルター Q 値

10.4.2 フルレンジオートチューニング機能

10.4.2.1 概要

フルレンジオートチューニングでは、コントローラーからのコマンドを受信する代わりに、ドライバーがチューニング位置の指定された範囲内で正逆の往復運動を実行します。ドライバーは、機械特性と位置決め完了幅（Pt522）の設定に基づいて、制御ループのパラメーターを自動的に調整します。

■ フルレンジオートチューニングの項目

- (1) Gain: 速度ループゲイン、位置ループゲイン、慣性モーメント比
- (2) Filter: トルクコマンドフィルタとノッチフィルター

注：

チューンレス機能が有効（Pt170 = t.□□□1）になっている場合、フルレンジオートチューニングは実行できません。フルレンジオートチューニングを実行する前に、まずチューンレス機能を無効（Pt170 = t. □□□0）にしてください。

- フルレンジオートチューニングを実行すると、モーターは以下のプリセット仕様に基づいて調整されます。

表 10.4.2.1.1

パラメーター	説明	
操作速度	モーター定格回転数×(2/3)	
加速トルク	モーター定格トルクの約100% 注：加速トルクは慣性モーメント比（Pt103）の設定、機械的摩擦、外部干渉などにより変化する場合があります。	
移動距離	AC サーボモーター	ランダムに設定できます。最短距離は0.5回転です。
	ダイレクトドライブモーター	ランダムに設定できます。最短距離は0.1回転です。
	リニアモーター	ランダムに設定できます。最短距離は10mm です。

10.4.2.2 実行前の注意事項

 WARNING

- ◆ フルレンジオートチューニング中は、モーターはチューニング位置の指定範囲内で往復運動を行います。振動が激しい場合は、直ちに電源を切ってください。以下の点に注意してください。
 - 機構が安全に操作できるかどうかを確認します。
モーターがわずかに振動するため、フルレンジオートチューニングの実行中はいつでも緊急停止（電源オフ）が作動することを確認してください。また、移動範囲を確保し、機構が両方向に操作できることを確認し、保護対策を実施してください。
- 以下のシステムではフルレンジオートチューニングは実行できません
 - (1) 機構は一方方向にのみ作動する。
 - (2) 作動範囲が狭く、最短距離以下である。
 - (3) モーターは外部ブレーキで制御される場合、ブレーキを無効にする必要があります。
- 以下のシステムではフルレンジオートチューニングが正しく実行できません。
 - (1) 動作範囲が限られている。
 - (2) フルレンジオートチューニングを実行すると負荷が変化する場合。
 - (3) 機械の動摩擦が大きすぎる。
 - (4) 機械の剛性が低く、位置決め時に振動が発生する。
 - (5) 位置積分機能が有効になる場合。
 - (6) 速度フィードフォワードとトルクフィードフォワードを設定または使用する。
 - (7) 負荷慣性比が 100 を超える。
 - (8) P 制御（比例制御）の場合
 - (9) 位置決め完了幅（Pt522）が狭い。
- フルレンジオートチューニングを実行する前に確認すべき事項
 - (1) 主回路電源がオンになっていること。
 - (2) オーバートラベルが発生しない。
 - (3) サーボOFF状態であること。
 - (4) アラームや警告が発生していないこと。
 - (5) チューンレス機能が無効になっていること (Pt170 = t.□□□0)。
 - (6) フルレンジオートチューニング中は、制御モードは位置モードである必要があります。フルレンジオートチューニングが終了したら、制御モードを速度モードなどの他のモードに変更することができます。

- (7) ゲイン切替選択は手動ゲイン切替（Pt139 = t.□□□X）に設定する必要があります。
- (8) 最初のゲインを選択する必要があります。

10.4.2.3 障害の原因と是正措置

■ フルレンジオートチューニング失敗の原因と是正措置

表 10.4.2.3.1

原因	是正措置
主回路電源OFF	主回路電源を供給します
アラームまたは警告が発生します	アラームまたは警告の原因を解消します
オーバートラベルが発生します。	オーバートラベルの原因を解消します
STO安全機能が有効になります	STO安全機能を無効にします
チューンレス機能が有効になります	チューンレス機能を無効にします (Pt170 = t.□□□0)
ゲイン切替選択により第2ゲインが選択されます	オートゲイン切り替えを無効にします。
移動距離が短すぎます	移動距離をリセットします

■ フルレンジオートチューニングのエラーまたは障害の原因

表 10.4.2.3.2

内容	原因	是正措置
フルレンジオートチューニングが正しく完了しません	機械が振動したり、モーターが停止したりすると、位置決め完了出力（COIN）信号が不安定になったり、5秒以内に出力されなくなります。	- 位置決め完了幅（P522）の設定を大きくします。 - パフォーマンスを「標準」から「ポジショニング」に設定します。 - 比例制御入力（P-CON）信号がトリガーされているかどうかを確認します。
	ゲイン検索が下限に達しました	
慣性モーメント比の異常検出	負荷が重すぎます。慣性比が100を超えています。	負荷を減らしてモーターを再評価してください。
	ガントリー方式では、慣性モーメント比の書き込みに失敗します。	- 通信エラー。エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。 - グループ制御モードのファームウェアバージョンが異なります。
	過度のオフセットが検出されます。	- 干渉がないか確認してください。 - 負荷を減らしてください。
	共振が起きます	
	異常なプロセスが検出されます。	
	異常値が検出されます。	

10.4.2.4 関連パラメーター

フルレンジオートチューニングが完了すると、表10.4.2.4.1に記載されているパラメーターが自動的に調整されます。

表 10.4.2.4.1

パラメーター	パラメーター名
Pt100	速度ループゲイン
Pt101	速度ループ積分時定数
Pt102	位置ループゲイン
Pt103	慣性モーメント比
Pt109	フィードフォワード
Pt13D	電流ゲインレベル
Pt140	モデルベースの制御選択
Pt141	モデル追従制御ゲイン
Pt401	第1段階第1トルクコマンドフィルタ時定数
Pt40F	第2段階第2トルクコマンドフィルタ周波数
Pt410	第2段第2トルク指令フィルタQ値
Pt408	トルク関連機能選択
Pt409	第1段ノッチフィルター周波数
Pt40A	第一段ノッチフィルターQ値
Pt40B	第一段階ノッチフィルターの深さ
Pt40C	第2段ノッチフィルター周波数
Pt40D	第2段ノッチフィルターQ値
Pt40E	第2段ノッチフィルターの深さ
Pt416	トルク関連機能選択2
Pt417	第3段ノッチフィルター周波数
Pt418	第3段ノッチフィルターQ値
Pt419	第3段ノッチフィルターの深さ
Pt41A	第4段ノッチフィルター周波数
Pt41B	第4段ノッチフィルターQ値
Pt41C	第4段ノッチフィルターの深さ
Pt41D	第5段ノッチフィルター周波数
Pt41E	第5段ノッチフィルターQ値
Pt41F	第5段ノッチフィルターの深さ

10.4.3 オートチューニングが失敗する原因と対処方法

■ オートチューニングが失敗する原因と対処方法

表 10.4.3.1

原因	対処方法
主回路電源がOFFです	主回路電源を接続してください。
アラームまたは警告が発生しています	アラームまたは警告の原因を取り除きます。
オーバートラベルが発生します。	オーバートラベルの原因を取り除いてください。
STO 安全機能が有効になっています。	STO 安全機能を無効にします。
チューンレス機能が有効になっています	チューンレス機能を無効にします (Pt170 = t.□□□0)
第2ゲインはゲイン切替選択により選択されます	自動ゲイン切り替えを無効にします。

■ オートチューニング時のエラーや失敗の原因

表 10.4.3.2

内容	原因	対処方法
オートチューニングが正しく完了しません。	機械が振動したり、モーターが停止したりする。	硬さレベルを2～3に設定します。
自動チューニングが失敗します。	荷物が重すぎます。慣性比は100を超えています。	負荷を軽減し、モーターを再評価してください。

10.4.4 オートチューニング関連パラメーター

オートチューニングが完了すると、表10.4.4.1に示すパラメーターが自動的に調整されます。

表 10.4.4.1

パラメーター	パラメーター名
Pt100	速度ループゲイン
Pt101	速度ループ積分時定数
Pt102	位置ループゲイン
Pt103	慣性モーメント比
Pt109	フィードフォワード
Pt140	モデルベースの制御の選択
Pt14A	振動抑制周波数
Pt14B	制振補正
Pt401	初段第1トルク指令フィルター時定数
Pt40F	2段目第2トルク指令フィルター周波数
Pt408	トルク関連機能選択
Pt409	初段ノッチフィルター周波数
Pt40A	初段ノッチフィルターQ値
Pt40C	2段目のノッチフィルター周波数
Pt40D	2段目ノッチフィルターQ値
Pt416	トルク関連機能選択2
Pt417	3段目のノッチフィルター周波数
Pt418	3段目ノッチフィルターQ値
Pt41A	4段目のノッチフィルター周波数
Pt41B	4段目のノッチフィルターQ値

10.5 アプリケーション機能の調整

10.5.1 電流ゲインレベルの設定

電流ゲインレベル (Pt13D) と電流ループ積分ゲインレベル (Pt13E) は、速度ループゲイン (Pt100) に基づいてドライバの内部電流を調整するために使用されます。電流ゲインレベルを下げるとノイズを低減できます。ただし、電流ゲインレベルが減少すると、サーボループの応答が低下する可能性があります。Pt13D の初期値は 2000 です。このとき、現在の帯域幅は 5 KHz (最大) です。

表 10.5.1.1

パラメーター	Pt13D	範囲	100~2000	制御モード	速度モードと位置モード
初期値	2000	効力	即座	単位	1%
説明					
電流ゲイン					

表 10.5.1.2

パラメーター	Pt13E	範囲	1~5000	制御モード	速度モードと位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
電流ループ積分ゲイン					

注：

現在のループパラメーターを調整すると速度ループの応答が変化するため、再度サーボチューニングを行う必要があります。

10.5.2 速度検出方式の選択

速度検出方式を設定することで速度変化がより滑らかになります。モーターの速度を滑らかにする場合は、Pt009をt.□1□□に設定してください（速度検出2を使用）。

⚠CAUTION

- ◆ チューンレス機能が有効な場合、速度検出方式は使用できません。
- ◆ 速度検出方法を変更すると、速度ループの応答もそれに応じて変化します。そのため、再度サーボチューニングを行う必要があります。
- ◆ リニアモーター使用時、速度検出2はサポートされません。

表 10.5.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt009	t.□0□□ (初期値)	速度検出 1 を使用します。	電源投入後	チューニング
	t.□1□□	速度検出2を使用します。(リニアモーターには対応していません)		

10.5.3 P(比例)制御

コントローラーから比例制御入力（P-CON）信号を入力し、P制御またはPI制御に切り替えます。速度モード時、速度指令が0で速度ループ制御にPI制御を選択した場合、積分によりモーターが動く場合があります。上記のような事態を避けるためには、PI制御からP制御に切り替える必要があります。

Pt000 = t.□□X□とP-CON信号を使用してP制御に切り替えます。P-CON信号は、P制御とPI制御を切り替える信号です。

表 10.5.3.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	P-CON	CN6-30 (I2 信号) (初期値)	ON	P制御（比例制御）
			OFF	PI制御（比例積分制御）

■ P 制御と PI 制御を切り替えるときの感度を設定します

P制御とPI制御の切り替え時は、Pt183（モード切り替え感度（P/PIモード））で切り替え時の感度を設定します。Pt183 の設定は、スイッチング時のオーバーシュートを回避することを目的としています。Pt183 が高いほど、スイッチングが速くなります。

表 10.5.3.2

パラメーター	Pt183	範囲	0~100	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	-
説明					
P/PI 切り替えの感度					

10.6 手動チューニング

10.6.1 サーボゲインの調整

サーボゲインを手動で調整する前に、サーボループの構成と特性を十分に理解する必要があります。ほとんどの場合、1つのパラメータを大幅に調整すると、他のパラメータも再度調整する必要があります。サーボループの応答性を確認するには、測定器を使用してアナログモニターで出力波形を観察します。サーボループは位置ループ、速度ループ、電流ループで構成されます。ループの内側にあるほど、応答は良くなるはずですが、この原則を守らないと、応答不良や振動が発生する場合があります。電流ループのゲインはドライバによって自動的に設定されるため、ユーザーが電流ループを調整する必要はありません。

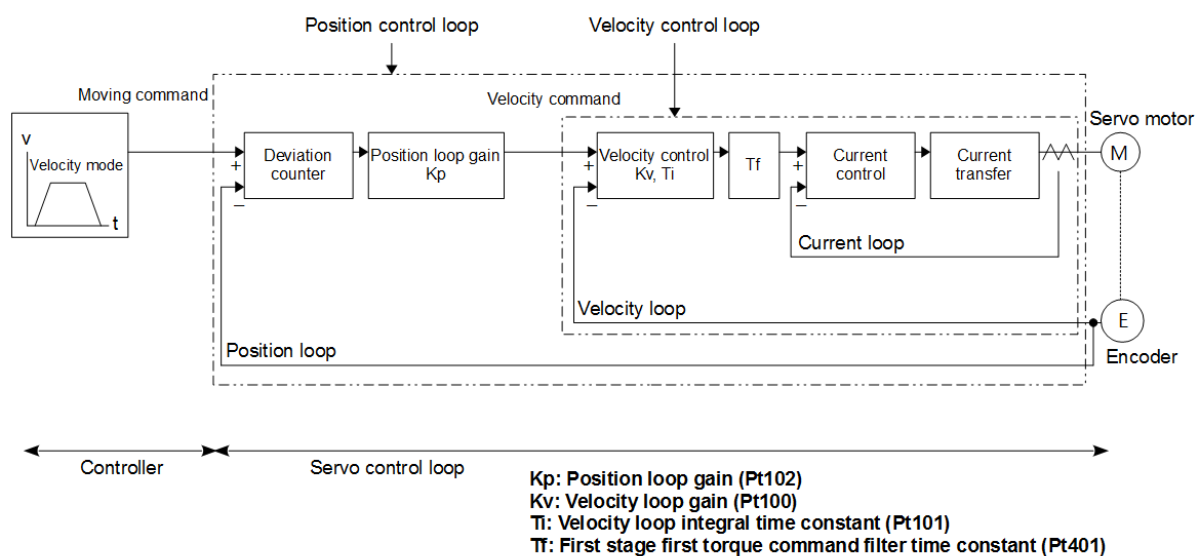


図10.6.1.1 ドライバゲイン制御

ドライバの応答は、サーボゲインを手動で調整することで改善できます。例えば、位置制御では位置決め時間を短縮することができます。以下の場合には手動チューニングをお勧めします。

- (1) オートチューニングを実行しても、希望するチューニング結果が得られない。
- (2) オートチューニング後にサーボゲインを上げる必要がある。

マニュアルチューニングはパラメーターのデフォルト設定から、またはオートチューニング実行後に直接開始できます。

■ 注意事項

振動が発生した場合には、モーターを直ちに停止させるための非常停止装置を設置してください。

■ マニュアルチューニング手順（手動調整できるのは位置ループと速度ループのみです。）

Step 1: 振動が発生しないように初段第1トルク指令フィルター時定数（Pt401）を調整します。

Step 2: 速度ループゲイン (Pt100) をできるだけ大きくし、速度ループ積分時定数 (Pt101) を振動が発生しない範囲で小さくします。

Step 3: Step 1 とStep 2 を繰り返します。振動が発生する場合は、修正値を 10 ～ 20% 減らします。

Step 4: 位置制御では、振動が発生しない範囲で位置ループゲイン(Pt102)をできるだけ大きくしてください。

サーボゲインを調整する際、1つのパラメーターを大きく調整すると、他のパラメーターも再度調整する必要があります。1つのパラメーターだけを大幅に調整しないでください。ゲイン関連のパラメーターを調整するときは、値を 5% ずつ増減します。ゲイン関連のパラメーターの調整については、以下を参照してください。

■ 応答性を高めるには

- (1) 初段第1トルク指令フィルター時定数(Pt401)を小さくする
- (2) 速度ループゲインを上げる(Pt100)
- (3) 速度ループ積分時定数(Pt101)を小さくする
- (4) 位置ループゲインを上げる(Pt102)

■ 振動やオーバーシュートを避けるために応答を下げる

- (1) 位置ループゲイン(Pt102)を下げる
- (2) 速度ループ積分時定数(Pt101)を大きくする
- (3) 速度ループゲインを下げる(Pt100)
- (4) 初段第1トルク指令フィルター時定数(Pt401)を大きくする

10.6.2 ゲインパラメーター

■ 位置ループゲイン

ドライバの位置ループの応答は、位置ループゲインによって決まります。位置ループゲインが高いほど応答性が良くなり、位置決め時間が短縮されます。通常、位置ループゲインは高すぎると機械が振動する可能性があります。位置ループゲインを高めるには、機械的剛性を向上させる必要があります。

コントローラーで位置モードの多軸同期（円弧補間、直線補間）を実行する場合、位置ループゲインが同じになるように調整する必要があります。これは、各軸の位置応答と誤差定数が同じであることを保証するためです。

表 10.6.2.1

パラメーター	Pt102	範囲	10 ~ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
位置ループゲイン					

機械剛性の低い機械では、位置ループゲインをあまり高くできないため、高速動作時に位置偏差オーバーフローアラームが発生する場合があります。このとき、位置偏差オーバーフロー警報値（Pt520またはPt521）を大きくすると、位置偏差の許容範囲が広がります。

- ◆ オーバーフロー位置偏差警報値（Pt520またはPt521）（設定単位：1制御ユニット）、10.2.3項を参照してください。

表 10.6.2.2

パラメーター	Pt520	範囲	1 ~ 1073741823	制御モード	位置モード
初期値	5242880	効力	即座	単位	1 コントロールユニット
説明					
オーバーフロー位置偏差警報値（回転型モーター）					

表 10.6.2.3

パラメーター	Pt521	範囲	1 ~ 1073741823	制御モード	位置モード
初期値	500000	効力	即座	単位	1 コントロールユニット
説明					
オーバーフロー位置偏差警報値（リニアモーター）					

■ 速度ループゲイン

Pt100 は速度ループの応答を定義します。速度ループの応答が悪いと、位置ループの応答も悪くなります。そのため、オーバーシュートが発生したり、速度が安定するのが遅くなる場合があります。したがって、振動が発生しない範囲で、速度ループゲインの設定値をできるだけ大きくすると応答性が良くなります。

表 10.6.2.4

パラメーター	Pt100	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
速度ループゲイン					

10.6.3 共振抑制用トルク指令フィルター

E2シリーズドライバでは共振を抑制するためにトルク指令に対して図10.6.3.1に示す遅延フィルターとノッチフィルターを設けています。各フィルターは独立して動作します。Pt408 = t.□□□X および t.□X□□ を使用して、ノッチフィルターを無効または有効にします。

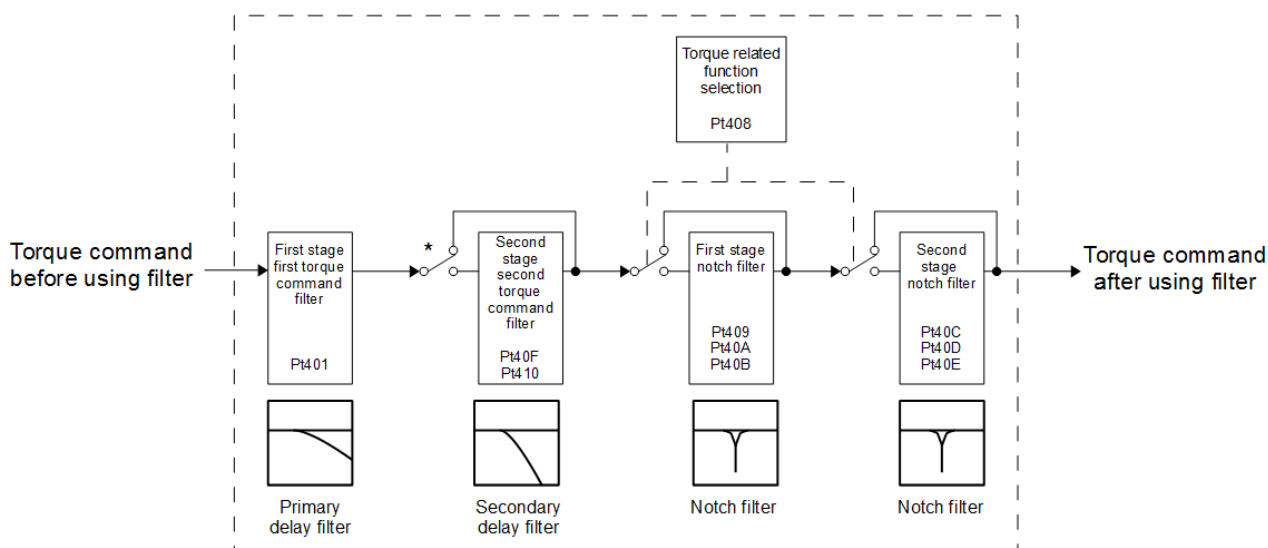


図10.6.3.1 トルク指令フィルター

注：

2 段目第 2 トルク指令フィルターは、Pt40F = 5000 (デフォルト) の場合は機能しません。2段目第2トルク指令フィルターを使用する場合は、Pt40F<5000とします。

■ トルク指令フィルター

機械が振動する場合は、次のパラメーターを調整して振動をなくしてください。

表 10.6.3.1

パラメーター	Pt401	範囲	1 ~ 65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
初段第1トルク指令フィルター時定数					

表 10.6.3.2

パラメーター	Pt40F	範囲	100 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
2段目第2トルク指令フィルター周波数					

表 10.6.3.3

パラメーター	Pt410	範囲	50 ~ 100	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	50	効力	即座	単位	0.01
説明					
2段目第2トルク指令フィルターQ値					

■ ノッチフィルター

ノッチフィルターは特定の振動周波数を除去します。ゲイン曲線を図 10.6.3.2 に示します。特定の周波数（ノッチ周波数）にノッチを作成して、ノッチ周波数付近の共振点を除去または低減します。ノッチフィルターを使用するには、ノッチフィルターの周波数、ノッチフィルターのQ値、ノッチフィルターの深さを設定する必要があります。ノッチフィルターのQ値とノッチフィルターの深さについては以下に説明します。

◆ ノッチフィルターのQ値

ノッチフィルターのQ値は、フィルター周波数の幅を定義します。ノッチの幅はノッチフィルターのQ値の設定により変化します。ノッチフィルターのQ値が大きくなると、フィルターをかける周波数の幅が狭くなります。

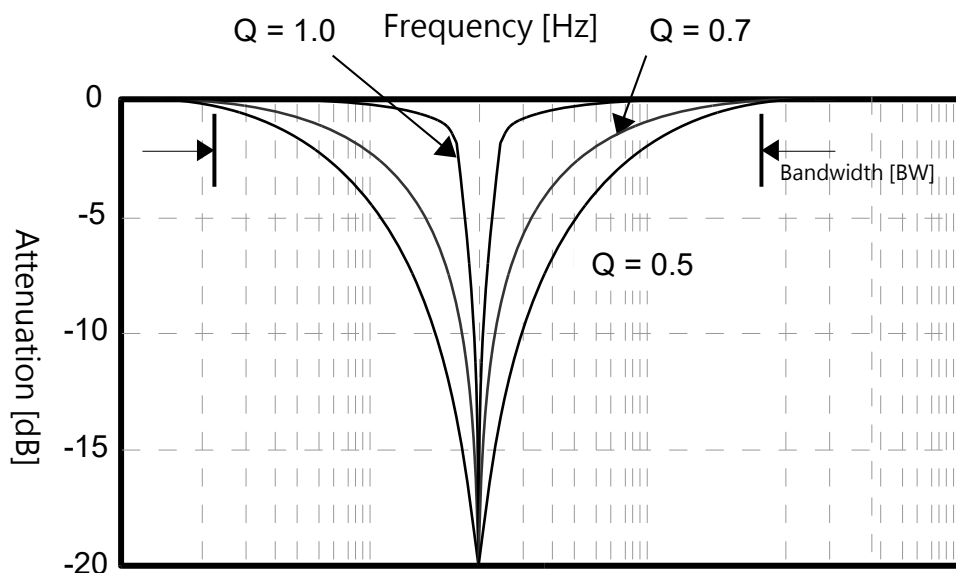


図10.6.3.2 ノッチフィルターのQ値

Q値とノッチフィルターの帯域幅が関係します。帯域幅の計算式は次のとおりです。

帯域幅 (BW) = ノッチフィルターの周波数 (fc) / Q 値

表 10.6.3.4

Q値	帯域幅(Hz)
0.5	$BW=fc/0.5$
0.7	$BW=fc/0.7$
1	$BW=fc/1$

例：

ノッチフィルターの周波数は200、Q値は0.5です。この場合、帯域幅 (BW) は約 400 Hz になります。

◆ ノッチフィルターの深さ

ノッチフィルターの深さは、フィルター周波数の深さを定義します。ノッチの深さはノッチフィルター深さの設定によって変わります。ノッチフィルター深さの値が小さいほどノッチが深くなり、振動抑制効果が高くなります。値を小さくしすぎると振動が大きくなる場合がありますのでご注意ください。ノッチフィルターを無効にするには、 $d = 1.0$ (たとえば、Pt419 = 1000) を設定します。

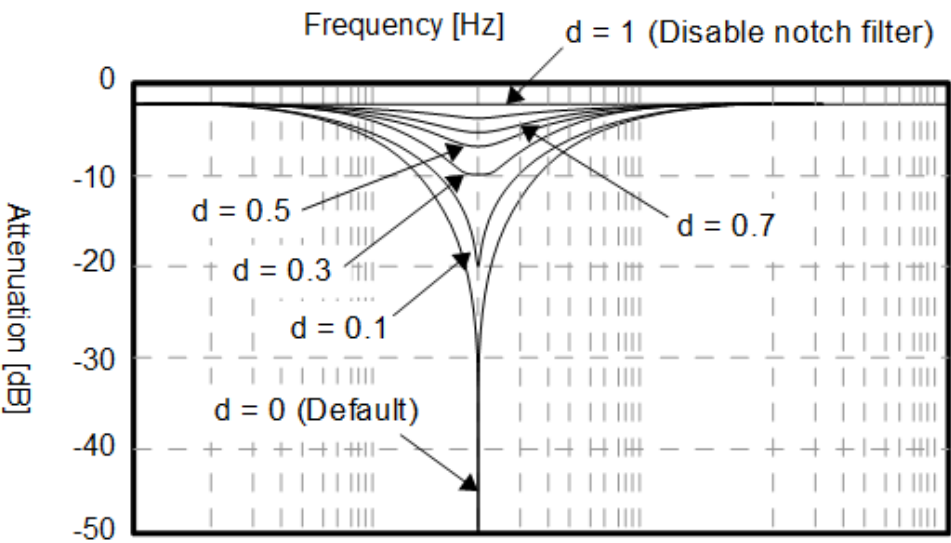


図10.6.3.3 ノッチフィルターのd値

d 値はノッチフィルターの深さを定義します。深さの計算式は $20 \cdot \log(d)$ です。

表 10.6.3.5

d 値	深さ(dB)
0	$-\infty$ (理想的な値は負の無限大です)
0.1	-20
0.3	-10.457
0.5	-6.02
0.7	-3.098
1	0 (ノッチフィルターには機能がありません)

◆ ノッチフィルター設定用パラメーター

表 10.6.3.6

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt408	t.□□□0 (初期値)	第1段のノッチフィルターを無効にします	即座	セットアップ
	t.□□□1	第1段のノッチフィルターを有効にします		
	t.□0□□ (初期値)	第2段のノッチフィルターを無効にします		
	t.□1□□	第2段のノッチフィルターを有効にします		
Pt416	t.□□□0 (初期値)	第3段目のノッチフィルターを無効にします		
	t.□□□1	第3段目のノッチフィルターを有効にします		
	t.□□0□ (初期値)	第4段目のノッチフィルターを無効にします		
	t.□□1□	第4段目のノッチフィルターを有効にします		
	t.□0□□ (初期値)	第5段目のノッチフィルターを無効にします		
	t.□1□□	第5段目のノッチフィルターを有効にします		

表 10.6.3.7

パラメーター	Pt409	範囲	50 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
初段ノッチフィルター周波数					

表 10.6.3.8

パラメーター	Pt40A	範囲	50 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
初段ノッチフィルターQ値					

表 10.6.3.9

パラメーター	Pt40B	範囲	0 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第一段ノッチフィルター深さ					

表 10.6.3.10

パラメーター	Pt40C	範囲	50 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
2段目のノッチフィルター周波数					

表 10.6.3.11

パラメーター	Pt40D	範囲	50 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
2段目ノッチフィルターQ値					

表 10.6.3.12

パラメーター	Pt40E	範囲	0 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
2段目のノッチフィルター深さ					

表 10.6.3.13

パラメーター	Pt417	範囲	50 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
3段目のノッチフィルター周波数					

表 10.6.3.14

パラメーター	Pt418	範囲	50 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
3段目ノッチフィルターQ値					

表 10.6.3.15

パラメーター	Pt419	範囲	0 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
3段目ノッチフィルター深さ					

表 10.6.3.16

パラメーター	Pt41A	範囲	50 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
4段目のノッチフィルター周波数					

表 10.6.3.17

パラメーター	Pt41B	範囲	50 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
4段目のノッチフィルターQ値					

表 10.6.3.18

パラメーター	Pt41C	範囲	0 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
4段目のノッチフィルター深さ					

表 10.6.3.19

パラメーター	Pt41D	範囲	50 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
5 番目のノッチフィルター周波数					

表 10.6.3.20

パラメーター	Pt41E	範囲	50 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
5番目のノッチフィルターのQ値					

表 10.6.3.21

パラメーター	Pt41F	範囲	0 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
5 番目のノッチフィルター深さ					

注：

- (1) ノッチフィルター周波数の設定値（Pt409、Pt40C、Pt417、Pt41A、Pt41D）が速度ループゲインの設定値（Pt100）に近づきすぎないようにしてください。速度ループゲイン設定値(Pt100)の4倍以上にしてください。Pt103（慣性モーメント比）を正しく設定する必要があります。設定を誤ると振動や機械の破損の原因となります。
- (2) モーター停止時のノッチフィルター周波数（Pt409、Pt40C、Pt417、Pt41A、Pt41D）の設定が必要です。モーターの動作中にノッチフィルターの周波数を変更すると、振動が発生する可能性があります。

10.6.4 振動の抑制

振動抑制機能により、位置決め時の機械振動による低周波振動（1Hz～200Hz）を抑制できます。これは、ノッチフィルターでは対処できない振動周波数に対する効果的な解決策であり、明らかな振動を引き起こす片持ち梁に荷重が取り付けられている場合に特に役立ちます。オートチューニングを行うと、制振機能に関連するパラメーターが自動設定されます。

⚠CAUTION

- ◆ モーター動作中に制振周波数(Pt14A)、制振補償(Pt14B)を変更しないでください。予期せぬ振動や誤差の原因となります。
- ◆ モーターの動作中に振動抑制機能（Pt140= t.□□X□）を有効または無効にしないでください。予期せぬ振動やエラーが発生する可能性があります。
- ◆ 振動抑制機能は、チューンレス機能有効時または無効時（Pt170= t.□□□X）に使用できます。

■ パフォーマンスに影響を与える項目

モーター停止時に振動が継続する場合、制振機能がうまく振動を抑制できない場合があります。
この場合はオートチューニングを行ってください。

■ 振動抑制用パラメーター

表 10.6.4.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt140	t.□□0□ (初期値)	振動抑制は行わない	即座	チューニング
	t.□□1□	特定の周波数の振動抑制を行います		

表 10.6.4.2

パラメーター	Pt14A	範囲	10~2000	制御モード	位置モード
初期値	800	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
振動抑制周波数を設定します。					

表 10.6.4.3

パラメーター	Pt14B	範囲	10 ~ 1000	制御モード	位置モード
初期値	500	効力	即座	単位	1%
説明					
制振補正を設定します。					

■ 振動抑制機能の使用手順

振動周波数の求め方と振動抑制フィルターを有効にする方法については、以下を参照してください。

Step 1: 加速度、減速度、速度、滞留時間、移動距離を設定します。ポイントツーポイント (P2P) モーションを実行します。(Thunderのテスト実行時に実行できます。)

Step 2: Thunder の  をクリックし、Scope の  をクリックします。位置誤差 (X_pos_err)、基準速度 (X_vel_ff_int)、および基準位置 (X_ref_pos) を観察します。

Step 3: モーターが P1 と P2 の間を 3 回以上移動した後、波形を記録します。

Step 4: ドウェル時間中の基準速度 (X_vel_ff_int) の波形 (速度指令の停止および開始時のセグメント) を観察し、位置誤差 (X_pos_err) の波形を拡大します。範囲を選択し、下図のアイコンをクリックすると拡大表示されます

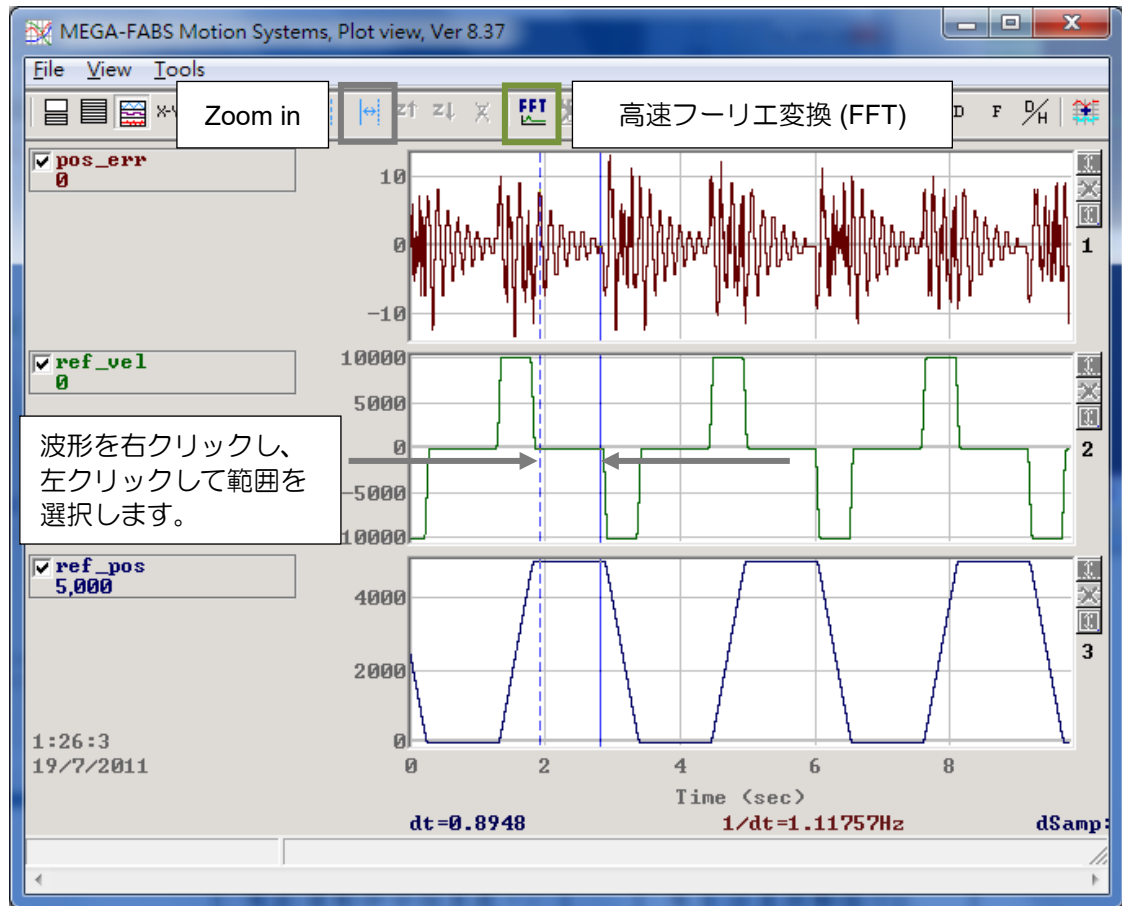


図 10.6.4.1

Step 5: 以下の図に示されているアイコンをクリックして、位置誤差 (X_pos_err) の高速フーリエ変換を実行します。

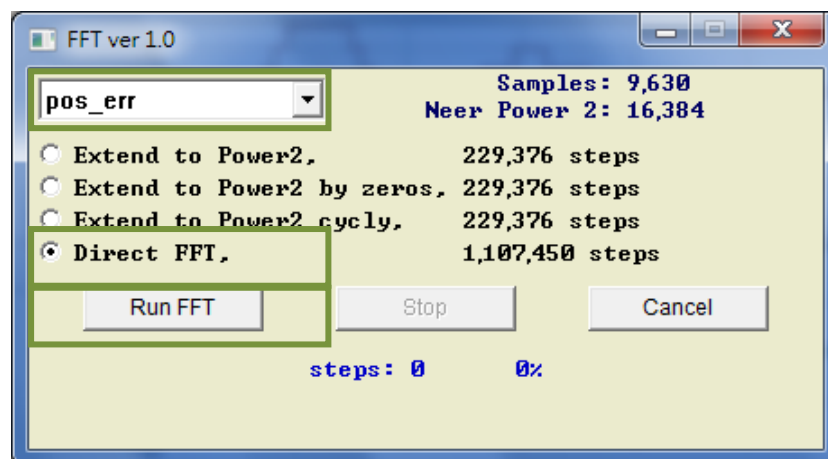


図 10.6.4.2

Step 6: 高速フーリエ変換が完了したら、低周波数のセグメントを拡大します。

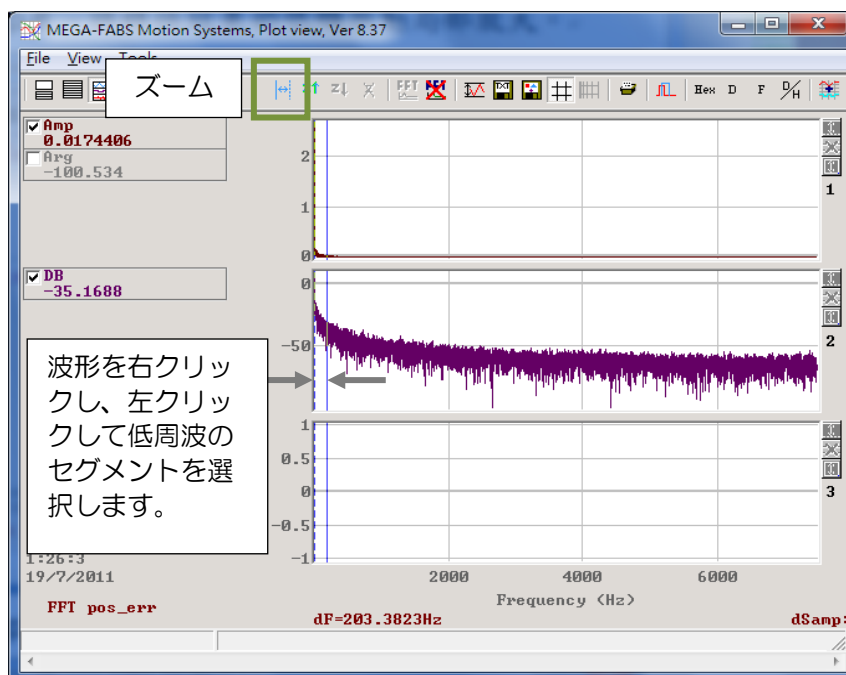


図 10.6.4.3

Step 7: 最大振幅を観察します。

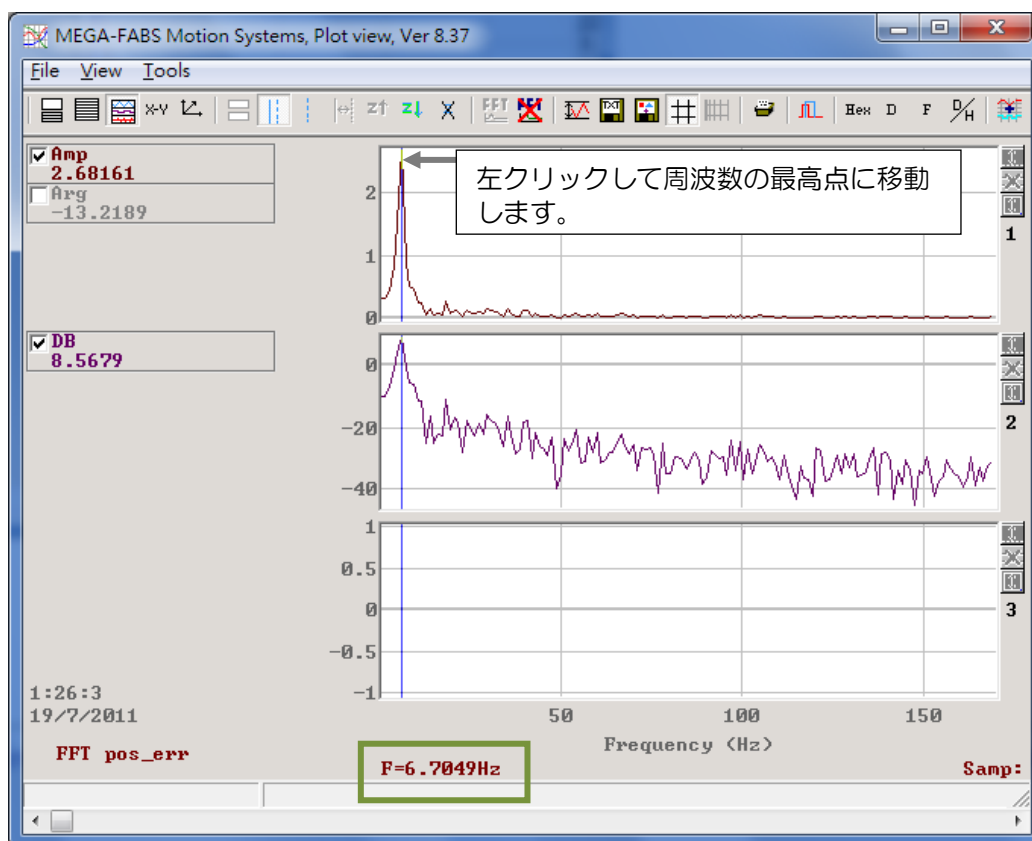


図 10.6.4.4

- Step 8: 制振周波数(Pt14A)に低周波振動の周波数(図10.6.4.4では周波数は6.7Hz)を設定します。制振補正 (Pt14B) を設定します。値が大きいほど効果が大きくなります。ユーザーは、最初にテスト用にデフォルト値を使用できます。
- Step 9: モーターが停止していることを確認し、Pt140 を t.□□1□ に設定して振動抑制機能を有効にします。振動が抑えられているか確認してください。波形を記録して位置誤差が減少するか確認し、制振補正(Pt14B)を調整します。Pt14B を調整するには、モーターを停止し、制振機能を無効にする必要があります (Pt140 = t.□□0□)。

10.6.5 速度リップル補償機能

速度リップル補正機能は、鉄心モータの磁極によって発生するコギング力を抑制するために使用されます。速度に応じて変化する低周波振動を低減します。

表 10.6.5.1

パラメーター		□説明	効力	制御モード	カテゴリー
Pt423	t.□□□0 (初期値)	速度リップル補償を無効にします	電源投入後	位置モードと速度モード	セットアップ
	t.□□□1	速度リップル補償を有効にします			

注 ➤ リップル補正機能は、チューンレス機能が無効になった後にのみ使用できます (Pt170 = t.□□□X) 。

表 10.6.5.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt423	t.0□□□	リップル補償感度レベル0（低）	即座	セットアップ
	t.1□□□	リップル補償感度レベル1		
	t.2□□□	リップル補償感度レベル2		
	t.3□□□	リップル補償感度レベル3		
	t.4□□□	リップル補償感度レベル4		
	t.5□□□	リップル補償感度レベル5		
	t.6□□□	リップル補償感度レベル6		
	t.7□□□	リップル補償感度レベル7		
	t.8□□□	リップル補償感度レベル8		
	t.9□□□	リップル補償感度レベル9		
	t.A□□□	リップル補償感度レベル10		
	t.B□□□	リップル補償感度レベル11		
	t.C□□□	リップル補償感度レベル12		
	t.D□□□	リップル補償感度レベル13		
	t.E□□□	リップル補償感度レベル14		
	t.F□□□	リップル補償感度レベル15（高）		

注：

リップル補償機能を有効にする前に、サーボゲインを適切な条件に調整してください。

■ 速度リップルの測定手順

モーション制御では、等速段階でのモーションの安定性を速度リップルから推定することができます。モーターのコギング力、ケーブルチェーン、エアパイプライン、ガイドウェイの摩擦は、等速段階での速度変動を引き起こす主な要因です。速度リップルは通常、等速段階での高い安定性が必要なスキャンまたは検出マシンに使用されます。速度リップルの方程式は次のとおりです：

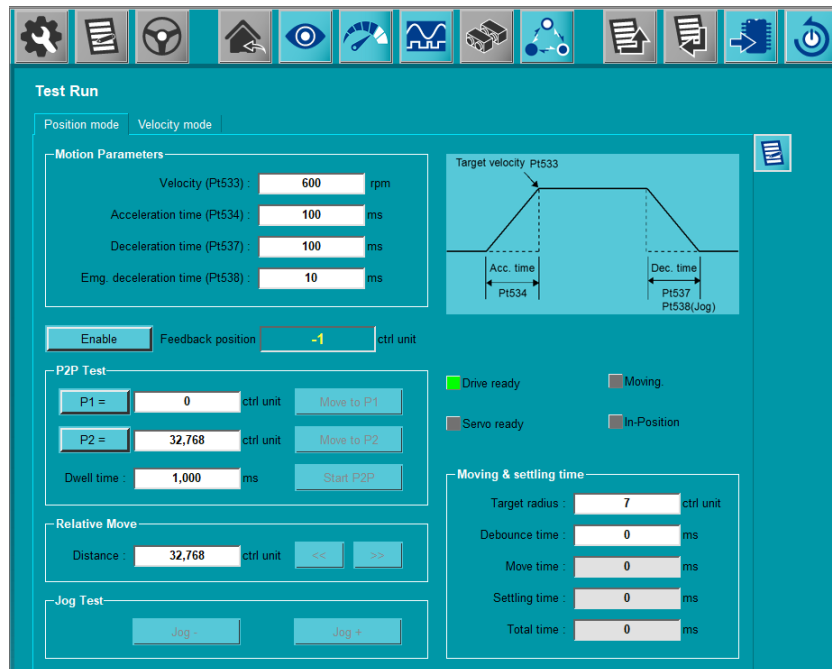
$$\text{速度リップル (ripA)} = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{V_{\text{average}}} \times 100\%$$

式中、 V_{average} は平均速度、 $V_{\max}$ は等速段階での最大速度、 $V_{\min}$ は等速段階での最小速度です。

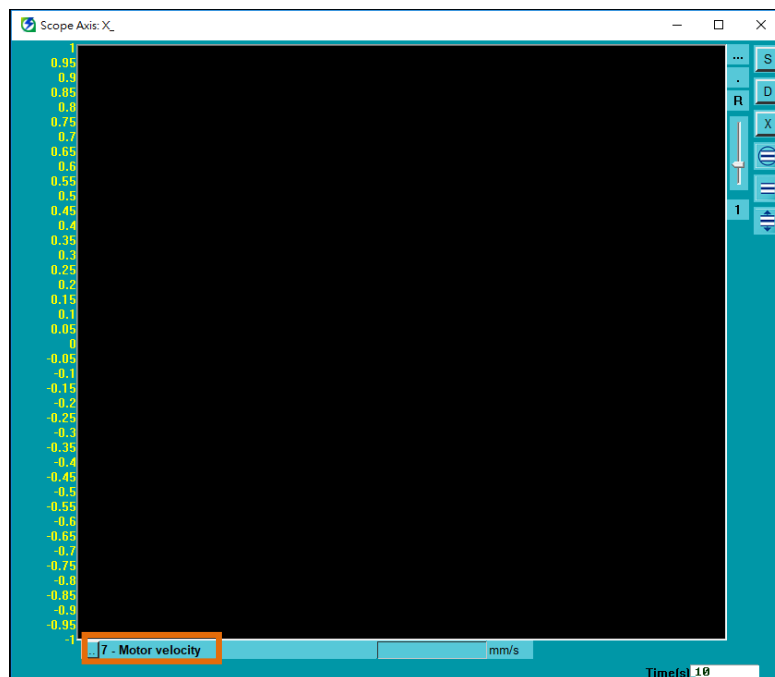
速度リップルの測定手順は以下のとおりです。

Step 1: ツールバーの Open Test Run アイコン  をクリックして、Test Run ウィンドウを開きます。モーションパラメーター（目標速度、加速時間、減速時間など）を設定した後、Enable をクリックしてモーターを有効にします。

Step 2: P1 と P2 を設定してポイントツーポイント (P2P) テストを実行するか、距離を設定して相対移動テストを実行します。これにより、モーターはテスト対象の移動距離の間を往復移動します。


 10.6.5.1

Step 3: ツールバーの Open Scope アイコン  をクリックして Scope ウィンドウを開きます。監視項目を 7 - Motor velocity. に設定します。


 10.6.5.2

Step 4:  をクリックして Real-time data collection ウィンドウを開きます。

Step 5: Start(F5) ボタンをクリックしてデータ収集を開始します。

Step 6: モーターが 2 ～ 3 回前後に移動した後、Stop ボタンをクリックしてデータの収集を停止し、Graph ボタンをクリックして Plot view ウィンドウを開きます。

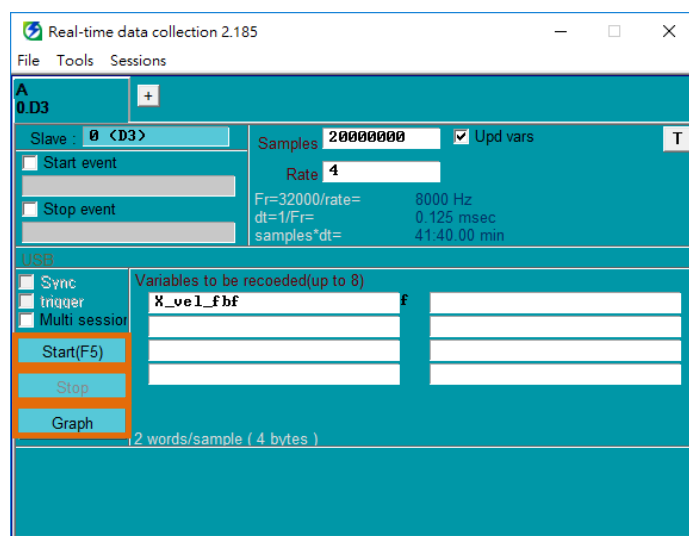


図 10.6.5.3

Step 7: Plot view ウィンドウで、青い実線 (左クリック) と青い破線 (右クリック) を取得して、観察する等速度相の枠を設定します。

Step 8: Zoom the area between cursors アイコン  をクリックして、フレーム付き波形をズームインします。

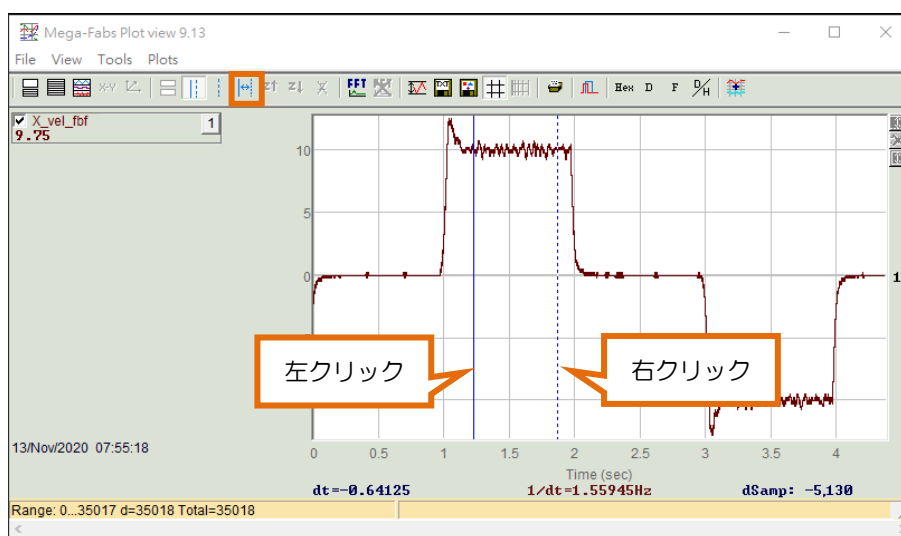


図 10.6.5.4

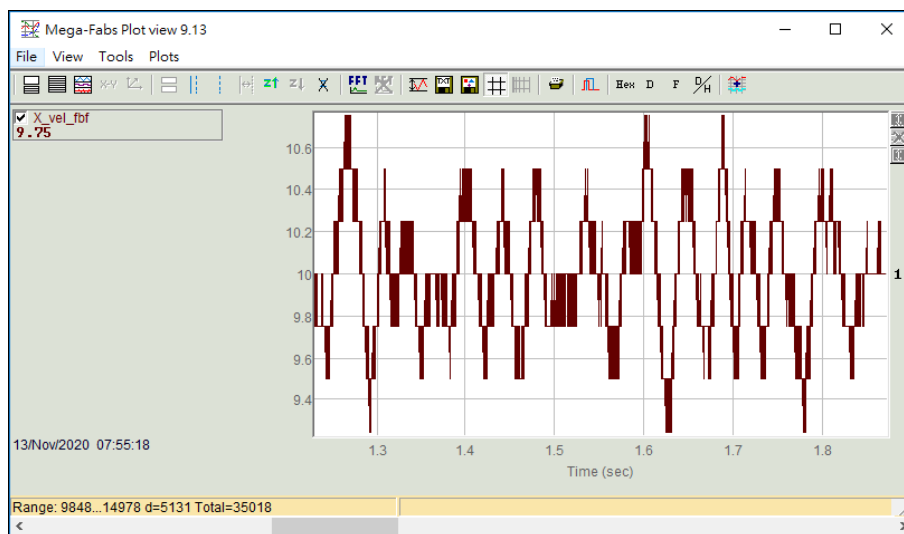


図 10.6.5.5

Step 9: Statistics table アイコン  をクリックして、Plot statistics ウィンドウを開きます。

パラメーター X_vel_fbf に対応する ripA を見つけると、速度リップル (%) を取得できます。

Plot statistics		X_vel_fbf
Type:	Float(32 bit)	
Maximum:	10.75	
Maximum at sample:	10,122	
Minimum:	9.25	
Minimum at sample:	10,346	
Average:	9.99932	
p2p = max-min:	1.5	
ripA=p2p/Average:	15.001%	
rms (sigma):	0.285464	
Ripple=rms/Average:	2.85483%	
Range: 9848...14978, delta=5131, total 35018		
Ts=0.000125		

図 10.6.5.6

10.6.6 摩擦補償機能

粘性摩擦変動や定常的な負荷変動を補償する摩擦補償機能を搭載しています。

表 10.6.6.1

パラメーター		説明	効力	適用モード	カテゴリ
Pt408	t.0□□□ (初期値)	摩擦補償機能を無効にします。	即座	位置モード と速度モード	セッ タ ア ッ プ
	t.1□□□	摩擦補償機能を有効にします。			

⚠ CAUTION

- ◆ 摩擦補償機能は、チューンレス機能を無効にした後のみ実行できます (Pt170 = t.□□□X)。

表 10.6.6.2

パラメーター	Pt121	範囲	1~ 1000	制御 モード	位置モードと速度モード
初期値	30	効力	即座	単位	1%
説明					
摩擦補償ゲイン					

表 10.6.6.3

パラメーター	Pt122	範囲	1~ 1000	制御 モード	位置モードと速度モード
初期値	30	効力	即座	単位	1%
説明					
第 2 摩擦補償ゲイン					

表 10.6.6.4

パラメーター	Pt126	範囲	0~ 10000	制御 モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	rpm
説明					
摩擦補償用速度指令の不感帯（回転型モーター）					

表 10.6.6.5

パラメーター	Pt127	範囲	0~ 10000	制御 モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	mm/s
説明					
摩擦補償用速度指令の不感帯（リニアモーター）					

10.6.7 速度フィードバックフィルター

モーターに分解能の低いエンコーダーが装備されている場合、ドライバの高周波応答により高周波ノイズが発生する可能性があります。ユーザーは速度フィードバックフィルターを使用して、動作中のノイズを抑えることができます。

これは通常、リニアモーターリーダーの分解能が 0.5 $\mu\text{m}/\text{count}$ を超える場合に使用されます。

表 10.6.7.1

リーダーの分解能 $\mu\text{m}/\text{count}$	Pt308
0.5	10
1	15
5	30

表 10.6.7.2

パラメーター	Pt308	範囲	1 ~ 65535	制御 モード	位置モード
初期値	1	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度フィードバックフィルターの時定数。					

10.6.8 モデル追従制御

モデル追従制御は、位置制御でのみ使用できる、応答特性の改善と位置決め時間の短縮に使用できます。

モデル追従制御のブロック図を以下に示します。

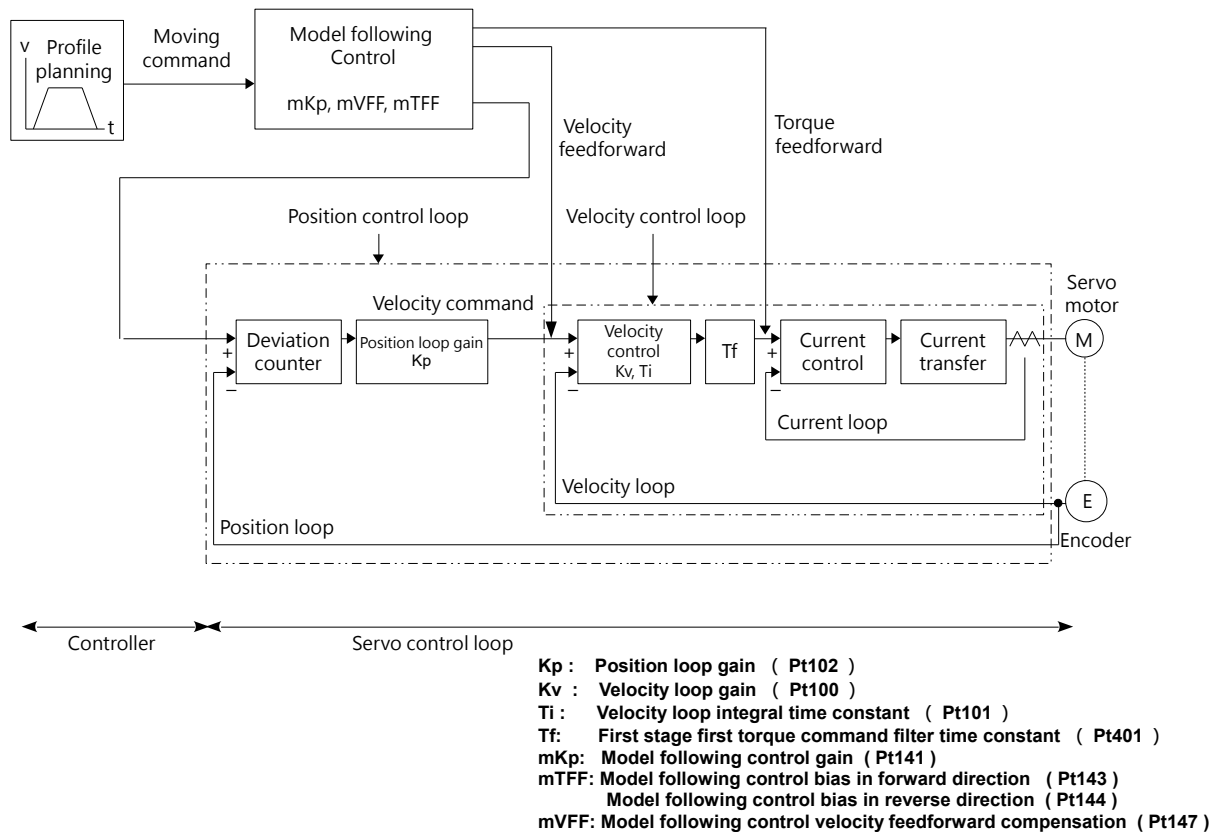


図 10.6.8.1 モデル追従制御のブロック図

■ マニュアルチューニング手順

Step 1: サーボゲインを調整します。セクション 10.6.8、10.6.2、10.6.3 を参照してください。

注：慣性モーメント比 (Pt103) はできるだけ正確に設定してください。

Step 2: オーバーシュートや振動が発生しない範囲でモデル追従制御ゲイン (Pt141) を大きくします。

Step 3: オーバーシュートが発生する場合、または正方向と逆方向の動作で応答が異なる場合は、次の設定でモデル追従制御を微調整します。正方向のモデル追従制御バイアス (Pt143)、逆方向のモデル追従制御バイアス (Pt144)、およびモデル追従制御速度フィードフォワード補償 (Pt147)。

■ モデルフォローイング制御関連の選択

Pt140 = t.□□□X と設定し、モデル追従制御を使用するかどうかを指定します。

表 10.6.8.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt140	t.□□□0 (初期値)	モデル追従制御は使用しない	モーター停止後	Tuning
	t.□□□1	モデル追従制御を使用する		

注

➤ モデル追従制御は、チューンレス機能が無効になった後にのみ実行できます
(Pt170 = t.□□□X)。

■ モデル追従制御ゲイン

モデル追従制御ゲインはサーボシステムの応答特性を決定します。機種追従制御ゲインの設定を大きくすると応答特性が向上し、位置決め時間が短縮されます。サーボシステムの応答特性は位置ループゲイン(Pt102)ではなく、このパラメーターによって決まります。

表 10.6.8.2

パラメーター	Pt141	範囲	10~20000	制御モード	位置モード
初期値	500	効力	モーター停止後	単位	0.1/s
説明					
モデル追従制御ゲイン					

- ◆ 機械剛性が低く、機種追従制御ゲインを高く設定できない機械では、高速運転時に位置偏差オーバーフローアラームが発生する場合があります。この場合、位置偏差オーバーフロー警報値(Pt520またはPt521)を大きくすることで、位置偏差の許容範囲を広げることができます。モデル追従制御において、モデル追従制御における位置偏差の大きさは、モデル追従制御ゲインの設定により決まります。10.2.3 項の設定を参照してください。
- ◆ コントローラで位置モードの多軸同期(円弧補間、直線補間)を実行する場合、各軸の位置応答と誤差定数が同じになるように、モデル追従制御を同じに調整する必要があります。

■ 順方向のモデル追従制御バイアスと逆方向のモデル追従制御バイアス

正逆運転で応答性が異なる場合は、以下のパラメーターで微調整してください。設定値を下げると応答特性は低下しますが、オーバーシュートは発生しにくくなります。

表 10.6.8.3

パラメーター	Pt143	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
前方方向のモデル追従制御バイアス					

表 10.6.8.4

パラメーター	Pt144	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
逆方向のモデル追従制御バイアス					

■ モデル追従制御速度フィードフォワード補償

モデル追従制御ゲイン、順方向モデル追従制御バイアス、逆方向モデル追従制御バイアスを調整してもオーバーシュートが発生する場合は、以下のパラメーターを設定することで性能を改善できる可能性があります。設定値を下げると応答特性は低下しますが、オーバーシュートは発生しにくくなります。

表 10.6.8.5

パラメーター	Pt147	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
モデル追従制御速度フィードフォワード補償					

10.7 チューニング共通関数

10.7.1 フィードフォワード

フィードフォワードは、位置制御において等速運動時の位置偏差減少を短縮するために使用されます。

コントローラーとの位置モード多軸同期（円弧補間、直線補間）を実行する場合、位置ループゲインが同じになるように調整する必要があります。

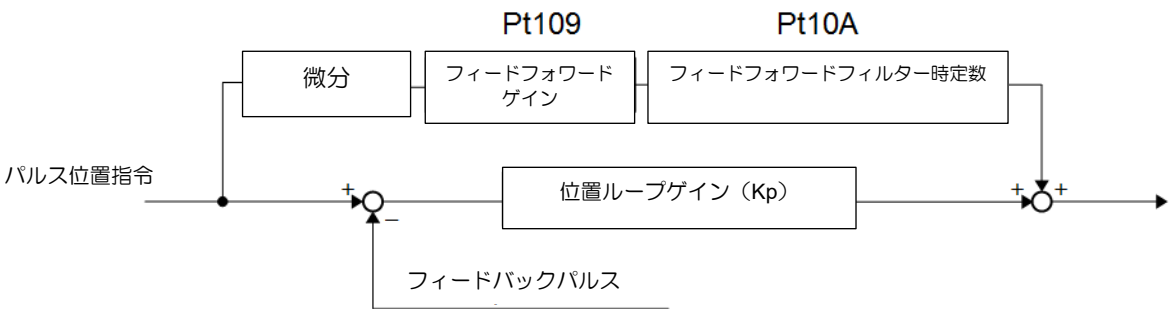


図10.7.1.1 フィードフォワードコマンド制御

表 10.7.1.1

パラメーター	Pt109	範囲	0 ~ 100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
フィードフォワード					

表 10.7.1.2

パラメーター	Pt10A	範囲	0 ~ 6400	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
フィードフォワードフィルターの時定数					

注：
フィードフォワードが大きすぎると、機械が振動する可能性があります。フィードフォワードの設定値は 80% 以下にしてください。

10.7.2 トルクフィードフォワードと速度フィードフォワード

トルクフィードフォワードと速度フィードフォワードを使用すると、整定時間を短縮できます。トルクフィードフォワード、速度フィードフォワードは位置指令をコントローラーで微分して設定します。

■ トルクフィードフォワード

トルクフィードフォワードは速度モードと位置モードで使用できます。コントローラーから速度指令とともにトルクフィードフォワード指令を入力します。速度指令(V-REF)はCN6-14、CN6-15より入力します。CN6-16、CN6-17よりトルクフィードフォワード指令(T-REF)を入力します。

■ 速度フィードフォワード

速度フィードフォワードは位置モードでのみ使用できます。コントローラーから位置指令とともに速度フィードフォワード指令を入力します。速度フィードフォワード指令（V-REF）はCN6-14、CN6-15より入力します。

■ 関連パラメーターの設定

(1) トルクフィードフォワード

トルクフィードフォワードは、トルク制御選択(T-REF信号使用)(Pt002=t.□□□X)、トルク指令入力ゲイン(Pt400)、T-REFフィルター時定数により設定されます。出荷時はPt400が30に設定されています。したがって、トルクフィードフォワードを±3Vに設定するとトルク（定格トルク）の100%となります。

表 10.7.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□□□0 (初期値)	T-REF 信号は使用しない。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1	T-REF 信号を外部トルク制限として使用します。		
	t.□□□2	T-REF 信号をトルクフィードフォワード入力として使用します。		
	t.□□□3	P-CL 信号または N-CL 信号が ON の場合、T-REF 信号を外部トルクリミット入力として使用してください。		

表 10.7.2.2

パラメーター	Pt400	範囲	10 ~ 100	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1V/定格トルク
説明					
トルク指令入力ゲイン					

表 10.7.2.3

パラメーター	Pt415	範囲	0~65535	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
T-REFフィルター時定数					

表 10.7.2.4

パラメーター	Pt426	範囲	0 ~ 500	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.25 ms
説明					
平均トルクフィードフォワード移動時間					

注：

- (1) トルクフィードフォワード指令を大きく設定しすぎると、オーバーシュートが発生する場合があります。チューニング時の応答を観察してください。
- (2) アナログ指令によるトルク制限を行った状態で使用しないでください。

(2) 速度フィードフォワード

速度フィードフォワードは位置制御選択(Pt207=t.□□X□)と速度指令入力ゲイン(Pt300)で設定します。初期設定では Pt300 は 600 に設定されています。したがって、速度フィードフォワードを±6 V に設定すると定格速度となります。

表 10.7.2.5

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt207	t.□□0□ (初期値)	V-REF 信号は使用しない	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	V-REF 信号を速度フィードフォワード入力として使用します		

表 10.7.2.6

パラメーター	Pt300	範囲	150~3000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	600	効力	即座	単位	0.01V/定格速度
説明					
速度指令入力ゲイン					

表 10.7.2.7

パラメーター	Pt307	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	40	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度指令フィルター時定数					

表 10.7.2.8

パラメーター	Pt30C	範囲	0~500	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.25 ms
説明					
平均速度フィードフォワード移動時間					

注：

速度フィードフォワード指令を大きくしすぎるとオーバーシュートが発生する場合があります。チューニング時の応答を観察してください。

10.7.3 位置積分

位置ループの積分関数をPt11F(位置積分時定数)で設定します。

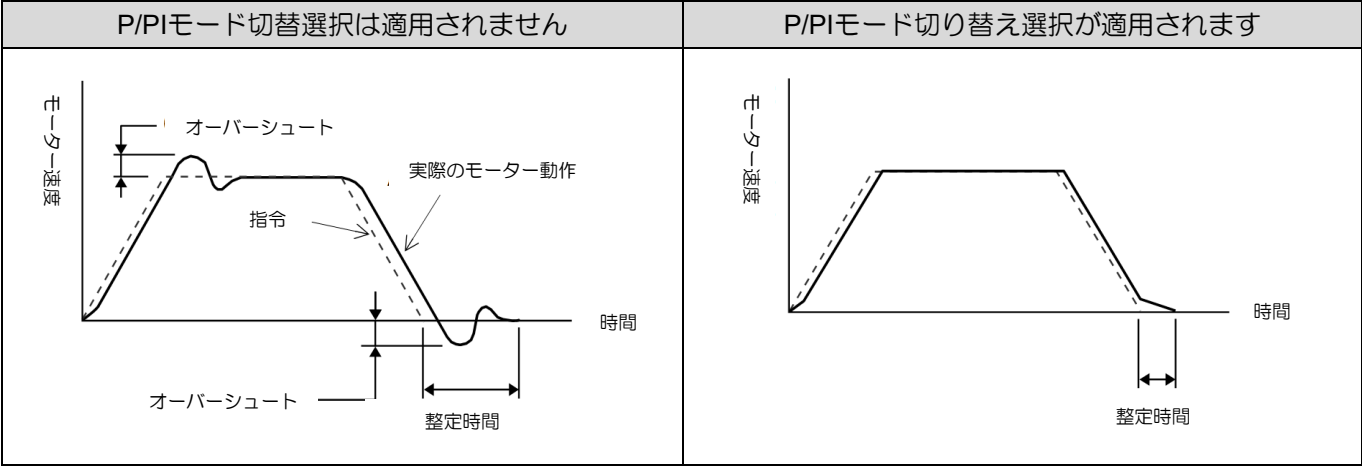
表 10.7.3.1

パラメーター	Pt11F	範囲	1 ~ 50000	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	即座	単位	0.1 ms
説明					
位置積分時定数					

10.7.4 P/PIモード切替選択

P/PIモード切替選択は、異なる運転条件下でP制御とPI制御を自動的に切替える機能です。スイッチング条件とそのレベルをパラメーターで設定することで、加減速時のオーバーシュートを抑え、整定時間を短縮します。

表 10.7.4.1



■ 関連パラメーター

Pt10B=t.□□□X（モード切替選択（P/PIモード））により切替条件を設定します。

表 10.7.4.2

パラメーター		P/PIモード切替選択	スイッチング条件のレベルのパラメーター		効力	カテゴリ
			回転	リニア		
Pt10B	t.□□□0 (初期値)	モード切替の条件として内部トルク指令を使用します。	Pt10C		即座	セットアップ
	t.□□□1	速度指令をモード切替条件として使用します。	Pt10D	Pt181		
	t.□□□2	加速度指令をモード切替条件として使用します。	Pt10E	Pt182		
	t.□□□3	位置偏差をモード切替条件として使用します。	Pt10F			
	t.□□□4	モード切替機能は使用しないでください。	N/A			

■ 切替条件のレベルと感度を設定するパラメーター

P/PI モード切替の感度を設定します。

P/PI モード切替機能を使用する場合は、Pt183（モード切替感度（P/PI モード））で切替感度を設定します。設定値が大きいほど、切替が速くなります。

表 10.7.4.3

パラメーター	Pt183	範囲	0~100	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	-
説明					
モード切替感度（P/PI モード）					

(1) 回転モーター

表 10.7.4.4

パラメーター	Pt10C	範囲	0~800	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	200	効力	即座	単位	1%定格トルク
説明					
P/PIモード切替 (トルク指令) を設定します。					

注：

Pt10C の設定値が小さすぎると、位置誤差が存在したまま P 制御が継続する可能性があります。このため、積分処理を行っても位置誤差を徐々に小さくすることができなくなる。

表 10.7.4.5

パラメーター	Pt10D	範囲	0~10000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
P/PIモード切替 (速度指令) を設定します。					

表 10.7.4.6

パラメーター	Pt10E	範囲	0~30000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 rpm/s
説明					
P/PIモード切替 (加速度) を設定します。					

表 10.7.4.7

パラメーター	Pt10F	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御ユニット
説明					
P/PIモード切替 (位置偏差) を設定します					

(2) リニアモーター

表 10.7.4.8

パラメーター	Pt10C	範囲	0~800	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	200	効力	即座	単位	1% 定格推力
説明					
P/PIモード切替 (強制コマンド) を設定します					

注：

Pt10C の設定値が小さすぎると、位置誤差が存在したまま P 制御が継続する可能性があります。このため、積分処理を行っても位置誤差を徐々に小さくすることができなくなります。

表 10.7.4.9

パラメーター	Pt181	範囲	0~10000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
モード切替（速度指令）を設定します					

表 10.7.4.10

パラメーター	Pt182	範囲	0~30000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mm/s ²
説明					
モード切替（加速度）を設定します					

表 10.7.4.11

パラメーター	Pt10F	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 コントロールユニット
説明					
P/PIモード切替 (位置偏差) を設定します					

■ P/PIモード切替条件としてトルク指令を使用（デフォルト）

トルク指令がモード切替用トルク・力指令（P/PIモード）（Pt10C）で設定したトルクを超えると、速度ループがP制御に切替ります。出荷時のトルク指令値は200%に設定されています。

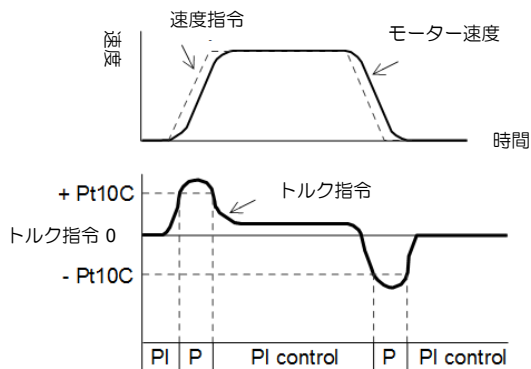


図 10.7.4.1

■ 速度指令をP/PIモード切替条件として使用

(1) 回転モーター

速度指令がモード切替用速度指令（P/PIモード）（Pt10D）で設定した速度を超えると、速度ループがP制御に切り替わります。

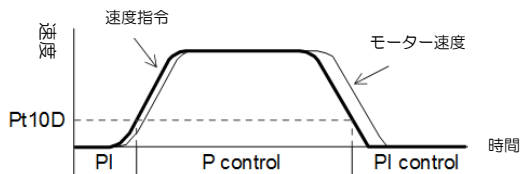


図 10.7.4.2

(2) リニアモーター

速度指令がモード切替用速度指令（P/PIモード）（Pt181）で設定した速度を超えると、速度ループがP制御に切り替わります。

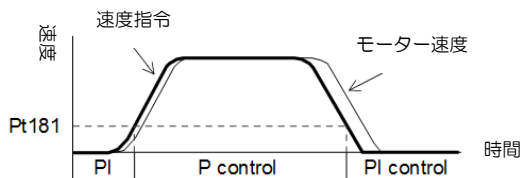


図 10.7.4.3

■ P/PIモード切替条件として加速度を使用

(1) 回転モーター

加速度がモード切替用加速度指令（P/PIモード）（Pt10E）で設定した加速度を超えると、速度ループがP制御に切り替わります。

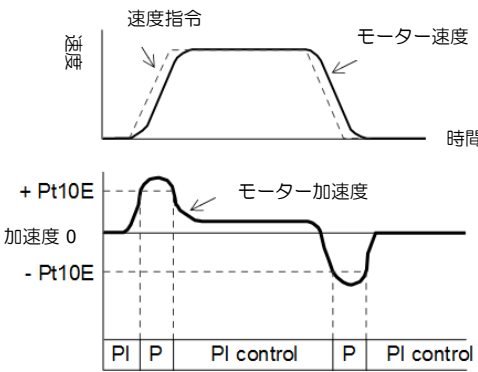


図 10.7.4.4

(2) リニアモーター

加速度がモード切替用加速度指令（P/PIモード）（Pt182）で設定した加速度を超えると、速度ループがP制御に切り替わります。

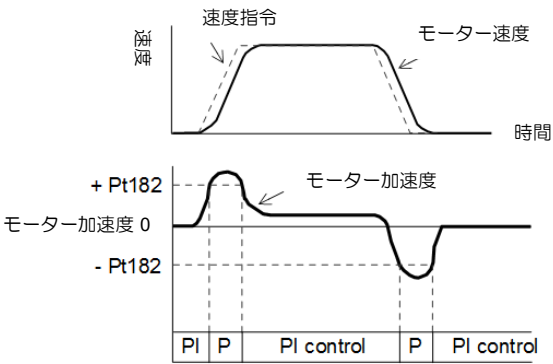


図 10.7.4.5

■ 位置偏差をP/PIモード切替条件として使用

位置偏差がモード切替用位置偏差(P/PIモード)(Pt10F)で設定した値を超えると、速度ループがP制御に切り替わります。この設定は位置モードでのみ使用できます。

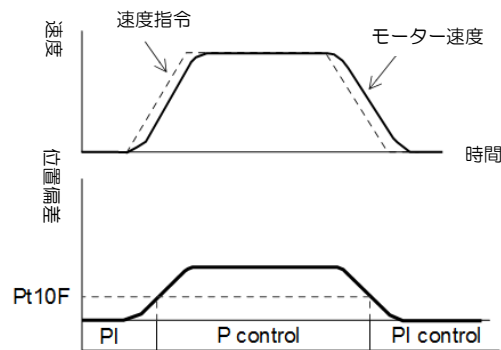


図 10.7.4.6

10.7.5 ゲイン切り替え

ゲイン切り替え機能には、手動ゲイン切り替えと自動ゲイン切り替えの 2 つの切り替えモードがあります。手動ゲイン切り替えの場合、ゲインは外部入力信号によって選択されます。自動ゲイン切替の場合、設定条件に応じてゲインが自動的に変更されます。ゲイン切替機能を使用すると、位置決め時にはゲインを上げて整定時間を短縮し、モーター停止時にはゲインを下げて振動を抑えることができます。

表 10.7.5.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt139	t.□□□0 (初期値)	手動ゲイン切替	即座	チューニング
	t.□□□2	自動ゲイン切替		

注：

t.□□□1 は予約されています (変更しないでください)。

■ ゲイン切り替えの組み合わせ

表 10.7.5.2

ゲイン切替	速度ループゲイン	速度ループ積分時定数	位置ループゲイン	トルク指令フィルター	フィードフォワード	ガントリ制御システムの速度ループゲイン	ガントリ制御システムの速度ループ積分時定数	ガントリ制御システムの位置ループゲイン	モデル追従制御ゲイン	モデル追従制御ゲイン補償
最初のゲイン	速度ループゲイン (Pt100)	速度ループ積分時定数 (Pt101)	位置ループゲイン (Pt102)	初段第1トルク指令フィルター時定数 (Pt401)	フィードフォワード (Pt109)	ガントリ制御システムの速度ループゲイン (Pt190)	ガントリ制御システムにおける速度ループ積分時定数 (Pt191)	ガントリ制御システムの位置ループゲイン (Pt192)	モデル追従制御ゲイン* (Pt141)	モデル追従制御ゲイン補正* (Pt142)
第2のゲイン	第2速度ループゲイン (Pt104)	第2速度ループ積分時定数 (Pt105)	第2位置ループゲイン (Pt106)	初段第2トルク指令フィルター時定数 (Pt412)	第2フィードフォワード (Pt110)	ガントリ制御システムの第2速度ループゲイン (Pt194)	ガントリ制御システムの第2速度ループ積分時定数 (Pt195)	ガントリ制御システムの第2位置ループゲイン (Pt196)	制御ゲインに続く第2モデル (Pt148)	制御ゲイン補償に続く第2モデル (Pt149)

注：

※モデル追従制御ゲインおよびモデル追従制御ゲイン補償のゲイン切替は、「モータ停止後」の状態ではゲイン切替信号(G-SEL)が入力された場合のみ切り替える「手動ゲイン切替」のみ適用となります。条件を満たさない場合、上表の他のパラメーターを切り替えても、これらのパラメーターは切り替わりません。

■ 手動ゲイン切替

手動ゲイン切替の場合は、外部入力信号（G-SEL）を使用して第1ゲインと第2ゲインを切替えます。

表 10.7.5.3

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	G-SEL	ユーザー定義	ON	2番目のゲインに切り替えます
			OFF	最初のゲインに切り替えます

■ 自動ゲイン切替

表 10.7.5.4

パラメーター	スイッチング条件	スイッチングゲイン	待ち時間	切替時間
Pt139	条件Aは満たされています	第1ゲイン → 第2ゲイン	待ち時間1 (Pt135)	切替時間1 (Pt131)
	条件Aが満たされていません	第2ゲイン → 第1ゲイン	待ち時間2 (Pt136)	切替時間2 (Pt132)

- 自動ゲイン切替の切替条件AはPt139=t.□□X□で設定できます。

表 10.7.5.5

パラメーター		位置制御の切替条件A	その他の制御モード	効力	カテゴリ
Pt139	t.□□0□ (初期値)	位置決め完了出力(COIN)信号がONします	最初のゲインは固定です	即座	チューニング
	t.□□1□	位置決め完了出力(COIN)信号がOFFになります	2番目のゲインで固定です		
	t.□□2□	位置決め近傍出力(NEAR)信号がONになります	最初のゲインは固定です		
	t.□□3□	位置決め近傍出力(NEAR)信号がOFFになります	2番目のゲインで固定です		
	t.□□4□	位置指令フィルター出力は出力を停止し、入力パルス指令はOFFになります	最初のゲインは固定です		
	t.□□5□	位置入力パルス指令がONです	2番目のゲインで固定です		

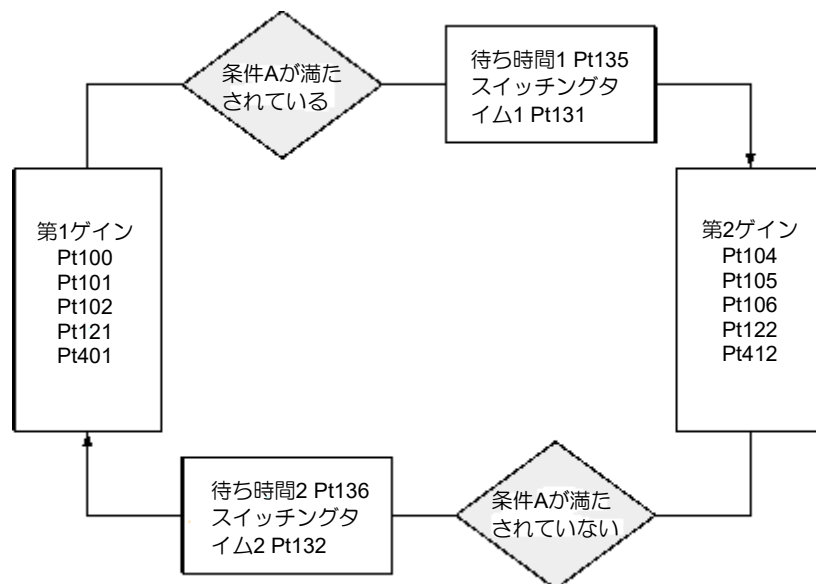


図 10.7.5.1

■ 待ち時間と切替時間の関係

例えば、自動ゲイン切替を使用し、切替条件Aを位置決め完了出力(COIN)信号ON時と同様に設定します。切替条件A成立後、ゲインは位置ループゲイン(Pt102)から第2位置ループゲイン(Pt106)に変更されます。以下の図を参照してください。位置決め完了出力(COIN)信号がONし、待ち時間(Pt135)経過後、切替時間(Pt131)内でゲインをPt102からPt106まで直線的に変化させます。

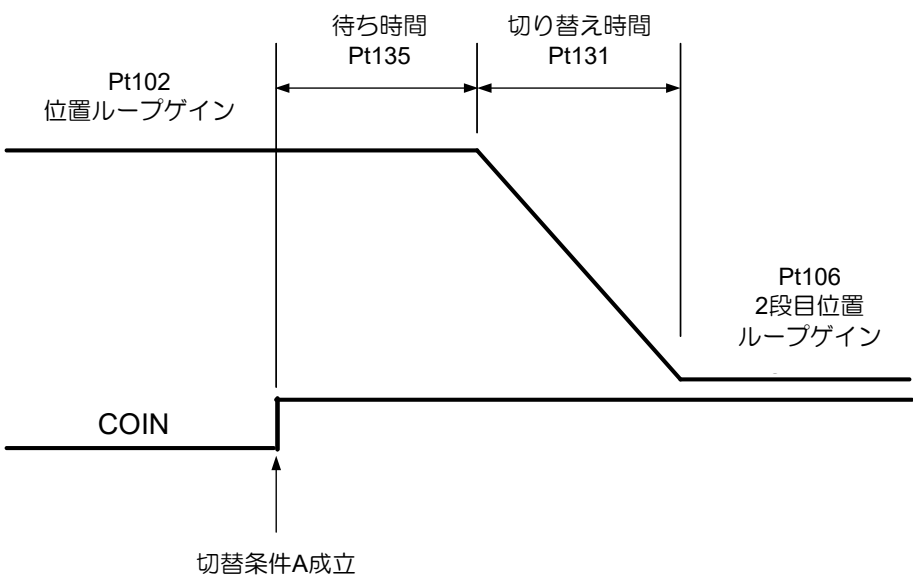


図 10.7.5.2

■ 関連パラメーター

表 10.7.5.6

パラメーター	Pt100	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
速度ループゲイン					

表 10.7.5.7

パラメーター	Pt101	範囲	15 ~ 51200	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.8

パラメーター	Pt102	範囲	10 ~ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
位置ループゲイン					

表 10.7.5.9

パラメーター	Pt109	範囲	0 ~ 100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
フィードフォワード					

表 10.7.5.10

パラメーター	Pt190	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
ガントリー制御システムの速度ループゲイン					

表 10.7.5.11

パラメーター	Pt191	範囲	15 ~ 51200	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
ガントリー制御システムにおける速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.12

パラメーター	Pt192	範囲	10 ~ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
ガントリー制御システムの位置ループゲイン					

表 10.7.5.13

パラメーター	Pt401	範囲	1 ~ 65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
初段第1トルク指令フィルター時定数					

表 10.7.5.14

パラメーター	Pt104	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
第2速度ループゲイン					

表 10.7.5.15

パラメーター	Pt105	範囲	15 ~ 51200	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
第2速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.16

パラメーター	Pt106	範囲	10 ~ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
2番目の位置ループゲイン					

表 10.7.5.17

パラメーター	Pt110	範囲	0 ~ 100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
2番目のフィードフォワード					

表 10.7.5.18

パラメーター	Pt194	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
ガントリー制御システムの第 2 速度ループゲイン					

表 10.7.5.19

パラメーター	Pt195	範囲	15 ~ 51200	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
ガントリー制御システムの第 2 速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.20

パラメーター	Pt196	範囲	10 ~ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
ガントリー制御システムの 2 番目の位置ループゲイン					

表 10.7.5.21

パラメーター	Pt412	範囲	1 ~ 65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
初段第2トルク指令フィルタ時定数					

■ 自動ゲイン切り替え関連パラメーター

表 10.7.5.22

パラメーター	Pt131	範囲	0 ~ 65535	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切り替え時間1					

表 10.7.5.23

パラメーター	Pt132	範囲	0 ~ 65535	制御 モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切り替え時間2					

表 10.7.5.24

パラメーター	Pt135	範囲	0 ~ 65535	制御 モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切り替え待ち時間1					

表 10.7.5.25

パラメーター	Pt136	範囲	0 ~ 65535	制御 モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切り替え待ち時間2					

■ アナログモニター信号の設定

表 10.7.5.26

パラメーター		名称	説明		効力	カテ ゴ リ
Pt006	t.□□0B	アナログモニター1 信号選択	1 V	ファーストゲインが有効	即座	セッ ト ア ッ プ
			2 V	セカンドゲインが有効		
Pt007	t.□□0B	アナログモニター2 信号選択	1 V	ファーストゲインが有効		
			2 V	セカンドゲインが有効		

10.7.6 ゲイン乗数

この機能は主に各動作部の出力サーボゲインをゲイン乗算用のタイムテーブルで調整するために使用します。これにより、各動作区間（移動、整定、インポジション）のサーボゲイン要求を満たすことができます。モーション部のゲインスケールをパラメーターで調整することで整定時間を短縮し、振動を抑制することができます。

■ ゲイン乗算器のタイムテーブル

モーションは大きく 3つのセクションに分けることができます (セクション 8.4.4 を参照してください)：

- 移動区間：経路計画の開始から経路計画の終了まで
- 整定区間：経路計画の終了点からインポジション区間まで
- インポジション部：インポジション信号を出力します

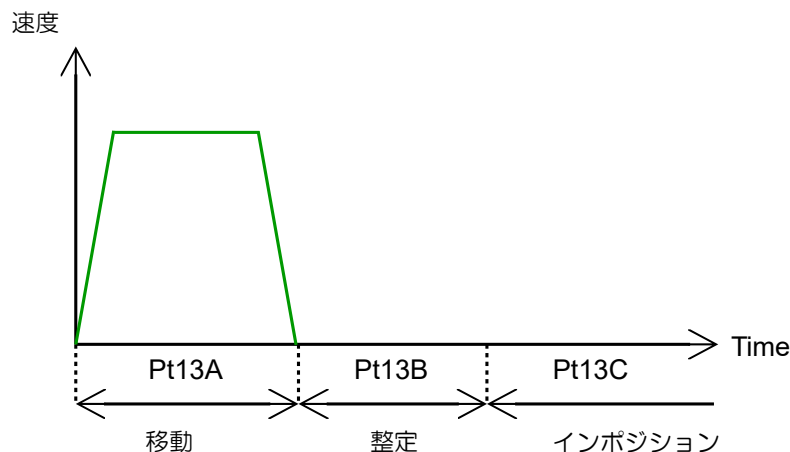


図 10.7.6.1

■ 調整方法

ゲイン乗数タイムテーブルで分割された3つの区間は、移動部ゲイン乗数（Pt13A）、整定部ゲイン乗数（Pt13B）、定位置部ゲイン乗数（Pt13C）の3つのパラメーターに対応しています。パラメーター調整は全体のゲインのスケールであり、デフォルトは 100% です。各動作セクションの要件を満たすように、ゲイン乗数のタイムテーブルに基づいてパラメーターを調整してください。たとえば、移動セクションのゲイン乗数 (Pt13A) を 200 に設定すると、移動セクションで有効になるサーボゲインが全体のゲインの 2 倍になることを意味します。

■ 関連パラメーター

表 10.7.6.1

パラメーター	Pt13A	範囲	1~1000	制御モード	位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
移動セクションのゲイン乗数					

表 10.7.6.2

パラメーター	Pt13B	範囲	1~1000	制御モード	位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
整定セクションのゲイン乗数					

表 10.7.6.3

パラメーター	Pt13C	範囲	1~1000	制御モード	位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
インポジションセクションのゲイン乗数					

注: オートチューニングの実行後、デフォルトのゲイン乗数パラメーターはすべて 100 (デフォルト値) に調整されます。

10.7.7 弱め界磁制御

モーターが定格速度より速く動作する必要がある場合、弱め界磁制御を有効にしてモーター速度を上げることができます。

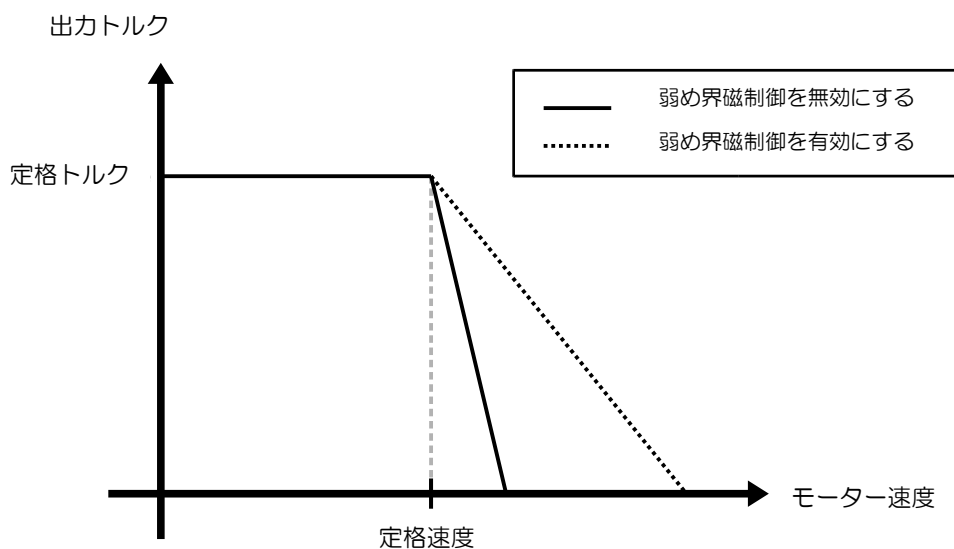


図 10.7.7.1

表 10.7.7.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00D	t.□□0□ (初期値)	弱め界磁制御を無効にする	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	弱め界磁制御を有効にする		

注意：弱め界磁制御はリニアモーターには対応していません。

■ 弱め界磁制御応答性

表 10.7.7.2

パラメーター	Pt4A0	範囲	1 ~ 100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10	効力	即座	単位	1 %
説明					
弱め界磁制御のゲイン比					

注：

主に弱め界磁制御時の加減速応答に関するパラメーターです。値が大きいほど応答が速くなります。一般に、このパラメーターを調整する必要はありません。

■ 弱め界磁制御電圧の利用

表 10.7.7.3

パラメーター	Pt4A1	範囲	85 ~ 100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	85	効力	即座	単位	1 %
説明					
弱め界磁制御の電圧利用率の比率					

注：

このパラメーターは主に弱め界磁制御に入るドライバークーザの出力電圧を調整します。値が大きいほど、ドライバークーザが出力する電圧は大きくなり、モーターの定格電圧に近づきます。ただし、設定値が大きすぎると、弱め界磁制御の性能に影響を及ぼす可能性があります。

 CAUTION	
	◆ 弱め界磁制御はすべてのモーターに適用できるわけではありません。したがって、弱め界磁制御を有効にする前に、必ずモーターの運転能力や特性を確認してください。そうしないと、モーターが損傷する可能性があります。 ◆ Pt52E には必ず正しい値を設定してください。モーターの過熱の原因となります。 ◆ 入力電力が異なると、弱め界磁制御におけるモーターの最大速度に影響します。

(このページはblankになっています)

11. モニター

11.1	ドライバー情報.....	11-2
11.1.1	ドライバー情報の監視.....	11-2
11.1.2	ドライバー情報の監視項目	11-2
11.2	ドライバーの状態	11-3
11.2.1	ドライバーの状態を監視する.....	11-3
11.2.2	ドライバーの状態監視項目	11-4
11.3	物理量とサーボ状態の監視.....	11-4
11.3.1	物理量のモニター	11-4
11.3.2	スコープとデータ収集.....	11-6
11.4	測定器の使用.....	11-8
11.4.1	スケールとオフセットの変更.....	11-8

11.1 ドライバー情報

11.1.1 ドライバー情報の監視

ドライバー情報は、Thunder のメイン画面の左側の列に表示されます。



図 11.1.1.1 Thunder のメイン画面に表示される情報

11.1.2 ドライバー情報の監視項目

Thunderのメイン画面に表示されるドライバー情報を表11.1.2.1に示します。

表 11.1.2.1

ドライバー情報	(1) ドライバー型式 (2) ドライバーのファームウェアバージョン (3) ドライバーのフレームと定格出力
モーター情報	(1) モーターの種類 (2) モーターの型式
エンコーダー情報	(1) エンコーダーの種類 (2) エンコーダーの分解能
エクセレントスマートキューブ（ESC）の情報	(1) ESCの型式 (2) ESCのファームウェアバージョン

11.2 ドライバの状態

11.2.1 ドライバの状態を監視する



Thunder のメイン画面で  をクリックすると、Interface signal monitorウィンドウが開き、ドライバの状態を監視できます。

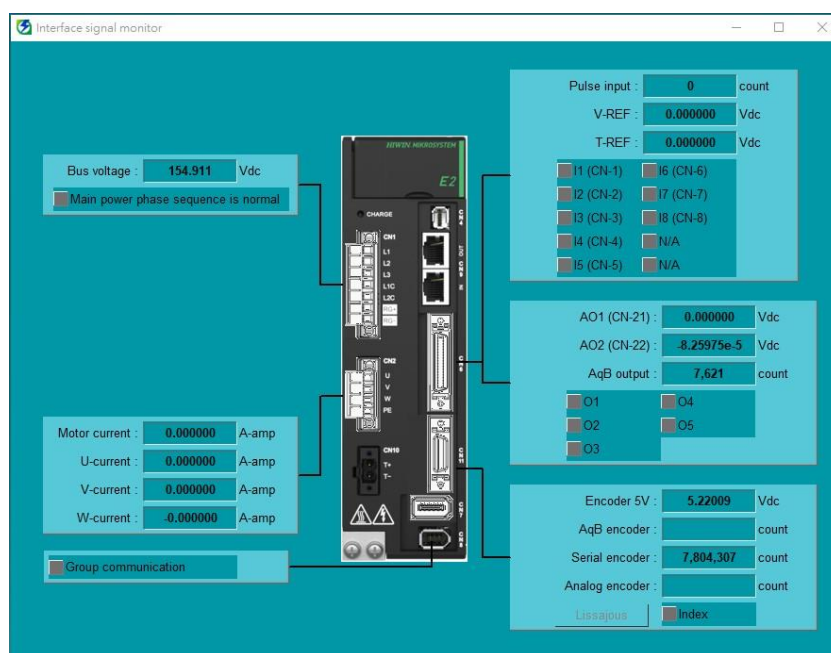


図11.2.1.1 インターフェース信号監視ウィンドウの表示内容

注: この機能は Thunder 1.8.8.0 でのみサポートされています。以降のバージョン。また、Pt00B を t.00□□ に設定すると、「主電源相順正常」を表示する機能がサポートされます。

11.2.2 ドライバーの状態監視項目

インターフェース信号監視画面に表示される監視項目を表11.2.2.1に示します。

表 11.2.2.1

監視項目	
内部状態	I/O信号の状態
(1) 主電源ケーブルの電圧（バス電圧）	(1) パルス指令入力パルス
(2) シリアルエンコーダーの位置情報	(2) エンコーダー出力パルス（A/B相出力）
(3) インクリメンタルエンコーダー(A/B相)の位置情報	(3) 速度指令電圧(V-REF)
(4) エンコーダー用 5 Vdc 電圧	(4) トルク指令電圧(T-REF)
(5) モーターの電流	(5) デジタル入力信号(I1～I10)
(6) 三相電流(U、V、W)	(6) デジタル出力信号（O1～O5）
	(7) アナログ信号出力電圧(AO1、AO2)

11.3 物理量とサーボ状態の監視

11.3.1 物理量のモニター

監視できる物理量は、図 11.3.1.1 の灰色のボックスに示されており、表 11.3.1.1 にリストされています。

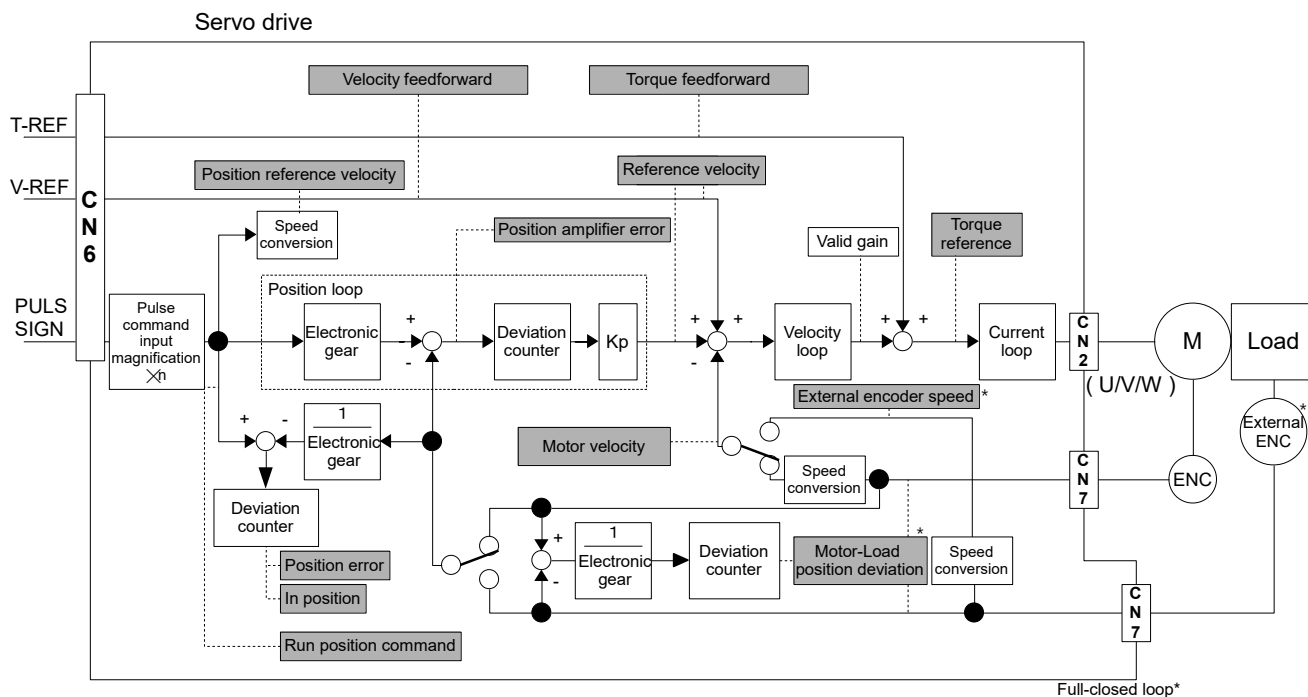


図11.3.1.1 物理量の監視

表 11.3.1.1 モニターできる物理量

物理量
(1) 位置エラー
(2) インポジション
(3) 動作位置指令
(4) 位置アンプエラー
(5) 位置指令速度
(6) モーターと負荷の位置偏差
(7) 速度フィードフォワード
(8) 基準速度
(9) モーター速度
(10) トルクフィードフォワード
(11) トルク指令値
(12) 指令電流

11.3.2 スコープとデータ収集

Thunder は、ユーザーが物理量と運動状態をリアルタイムで監視するためのスコープを提供します。

Thunder のメイン画面で  をクリックしてスコープを開きます。最大 8 チャンネルまで同時にモニター可能です。モニターしたい物理量と運動状態をドロップダウンリストから選択します。

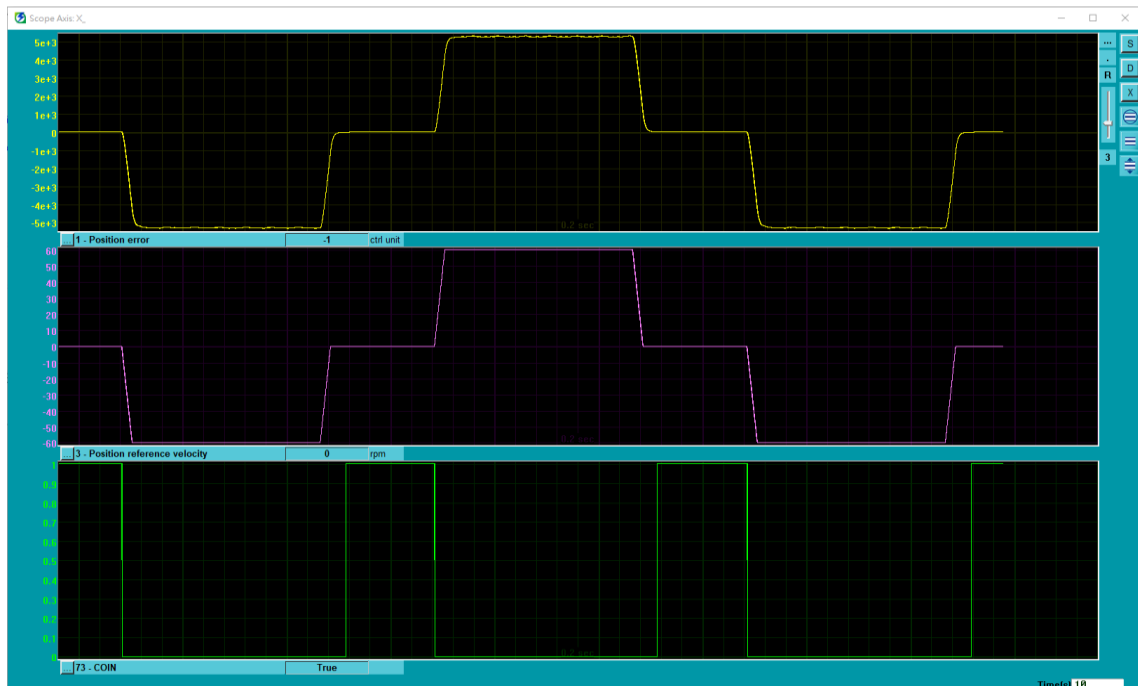


図 11.3.2.1 スコープによるモーション状態の監視

物理量や運動状態を詳しく監視するには、Thunder のメニューバーの Tools をクリックします。サブメ

ニューから Real-time data collection を選択するか、Scope ウィンドウの右上隅にある  をクリックして、図 11.3.2.2 に示すウィンドウを開きます。

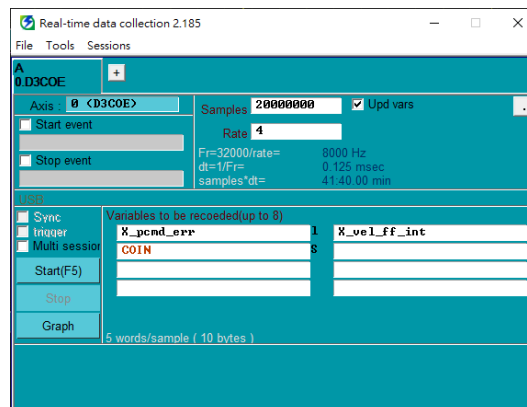


図 11.3.2.2 リアルタイムデータ収集設定画面

表 11.3.2.1 スコープの監視項目

監視項目	
物理量	サーボ信号の状態
(1) 位置エラー	(51) S-ON：サーボオン入力信号
(2) フィードバック位置	(52) P-CON：比例制御入力信号
(3) 位置基準速度	(53) P-OT：前進禁止入力信号
(4) モーターと負荷の位置エラー	(54) N-OT：逆転禁止入力信号
(5) 速度フィードフォワード	(55) ALM-RST：アラームリセット入力信号
(6) 基準速度	(56) P-CL：正方向外部トルクリミット入力信号
(7) モーター速度	(57) N-CL：逆方向外部トルクリミット入力信号
(8) トルクフィードフォワード	(58) C-SEL：制御方式切替入力信号
(9) トルク指令値	(59) SPD-D：モーター回転方向入力信号
(10) 指令電流	(60) SPD-A：内部設定速度入力信号
(11) モーター電流	(61) SPD-B：内部設定速度入力信号
(12) サーボ電圧の割合	(62) ZCLAMP：ゼロクランプ入力信号
(13) デジタルホール信号	(63) INHIBIT：指令パルス禁止入力信号
(14) モーター過負荷保護	(64) G-SEL：ゲイン切り替え入力信号
(15) 位置アンプエラー	(65) PSEL：指令パルス逡倍切替入力信号
(16) 速度エラー	(66) RST：ドライバーリセット入力信号
(17) マスターフィードバックポジション	(67) DOG：ニアホームセンサー入力信号
(18) スレーブフィードバックポジション	(68) HOM：ドライバー内蔵原点復帰手順入力信号
(19) ヨーポジション	(69) MAP：ドライバーエラーマップ入力信号
(20) 位置コマンドの実行	(70) FSTP：強制停止入力信号
(21) 実効ゲイン	(71) CLR：位置偏差クリア入力信号
(22) 内部フィードバックの位置	(72) ALM：警報出力信号
(23) ガントリーリニアコマンド電流	(73) COIN：位置決め完了出力信号
(24) ガントリーヨー指令電流	(74) V-CMP：速度到達出力信号
(25) ガントリーヨー位置エラー	(75) TGON：回転検出/移動検出出力信号
(26) 負荷側一回転位置（マルチモーションのみ）	(76) D-RDY：ドライブレディ出力信号
(27) 負荷側位置	(77) S-RDY：サーボレディ出力信号
	(78) CLT：トルクリミット検出出力信号
	(79) VLT：速度制限検出出力信号
	(80) BK：ブレーキ制御出力信号
	(81) WARN：警告出力信号
	(82) NEAR：出力信号の近くに配置
	(83) PSELA：位置出力信号
	(84) PT：位置トリガーデジタル出力信号
	(85) DBK：外部ダイナミックブレーキ出力信号
	(86) HOMED：ドライバー原点復帰完了出力信号
	(87) PAO：エンコーダー分周パルス出力信号A相

	(88) PBO：エンコーダー分周パルス出力信号-B相
	(89) PZO：エンコーダー分周パルス出力信号-Z相
	(90) INDEX：インデックス信号
	(91) ECAM：電子カム入力信号
	(92) MARK：入力信号をマークする
	(93) ZONE：電子カム同期エリア出力信号
	(94) TS-ALM：モーター過熱入力信号
	(95) EXT-PROBE1：外部ラッチ入力1信号
	(96) GANTRY：ガントリー制御入力信号
	(97) G-RDY：ガントリー制御準備出力信号
	(98) PT-ENABLE：位置トリガー機能有効入力信号

11.4 測定器の使用

11.4.1 スケールとオフセットの変更

アナログモニター1とアナログモニター2のスケールとオフセット電圧はユーザーが変更できます。スケール、オフセット電圧、出力電圧の関係を図 11.4.1.1 に示します。

アナログモニター1

出力電圧

=

アナログモニター1

信号選択(Pt006 = t.□□xx)

×

アナログモニター1

スケール(Pt552)

+

アナログモニター1

オフセット(Pt550)

アナログモニター2

出力電圧

=

アナログモニター2

信号選択(Pt007 = t.□□xx)

×

アナログモニター2

スケール(Pt553)

+

アナログモニター2

オフセット(Pt551)

関連するパラメーターは以下のように提供されます。

表 11.4.1.1

パラメーター	Pt550	範囲	-10000~10000	制御 モード	位置モード、速度モード、 トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 V
説明					
アナログモニター1オフセット電圧					

表 11.4.1.2

パラメーター	Pt551	範囲	-10000~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 V
説明					
アナログモニター2オフセット電圧					

表 11.4.1.3

パラメーター	Pt552	範囲	-10000~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	x 0.01
説明					
アナログモニター1スケール					

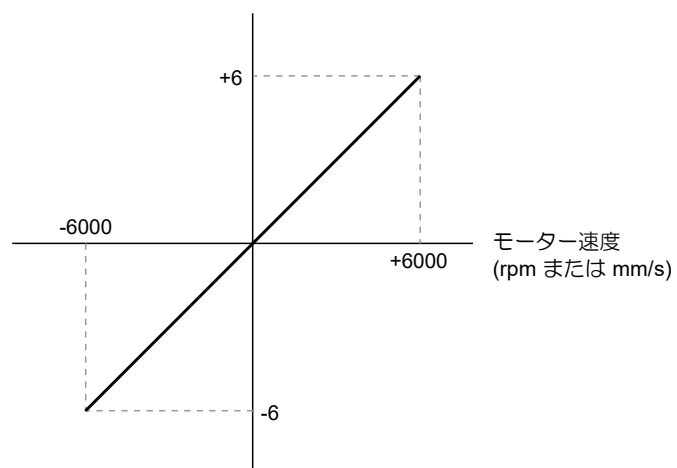
表 11.4.1.4

パラメーター	Pt553	範囲	-10000~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	x 0.01
説明					
アナログモニター2スケール					

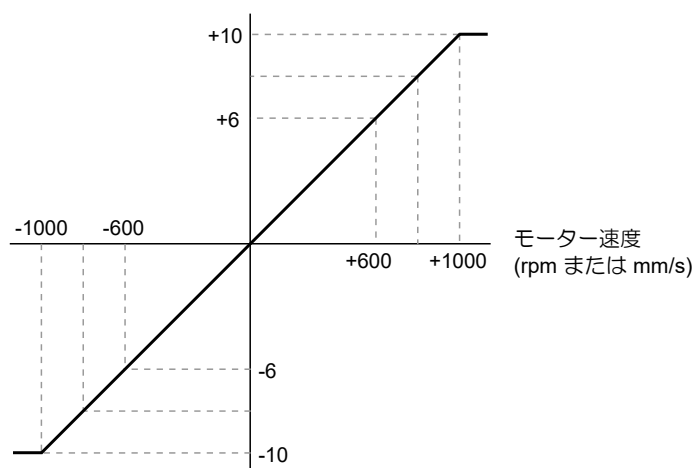
例：

モーター速度が監視されています (Pt006 = t.□□XX)。

Pt552 = 100 【設定単位：×0.01】
アナログモニター1出力電圧(V)



Pt552 = 1000 【設定単位：×0.01】
アナログモニター1出力電圧(V)



注：直線移動の許容範囲は±10Vです。
解像度は12ビットです

図 11.4.1.1

12. 安全機能

12.1 STO セーフティ機能の概要.....	12-2
12.1.1 この安全マニュアルに関する情報	12-2
12.1.2 条件.....	12-2
12.1.3 利用可能性.....	12-2
12.1.4 安全上の注意事項の説明	12-2
12.1.5 サポート	12-3
12.1.6 デバイスの誤動作	12-3
12.2 STO セーフティ機能の概要.....	12-4
12.2.1 STO セーフティ機能の概要	12-4
12.2.2 STO 安全機能に関する安全上の注意事項	12-4
12.3 定義	12-4
12.4 機能	12-5
12.4.1 機能原理	12-5
12.4.2 コネクタと機能の説明 (CN4)	12-5
12.4.3 外部機器監視出力(EDM)信号	12-6
12.4.4 STO 安全機能の移行時間.....	12-7
12.4.5 STOセーフティ機能有効状態	12-7
12.4.6 STO 状態のリセット	12-8
12.4.7 STOセーフティ機能の異常検出.....	12-9
12.4.8 ドライバーレディ出力 (D-RDY) 信号.....	12-9
12.4.9 ブレーキ制御出力(BK)信号	12-10
12.4.10 STOセーフティ機能によるモーター停止方法	12-10
12.5 STO 機能の診断.....	12-11
12.5.1 STO機能の診断	12-11
12.5.2 STO 配線テストコネクタ	12-12
12.5.3 診断問題への対応.....	12-13
12.6 安全機能を使用するための要件.....	12-14
12.6.1 安全トルクオフ (STO).....	12-14
12.6.2 意図しない再起動.....	12-14
12.6.3 安全機能使用時の保護等級	12-14
12.6.4 保護されたケーブルの取り付け	12-15
12.6.5 保守計画用データと安全計算表	12-15
12.6.6 危険性とリスクの分析.....	12-16
12.7 応用例.....	12-16
12.7.1 STOセーフティ機能の配線例	12-16
12.7.2 配線例	12-17
12.7.3 STOセーフティ機能の故障検出方法.....	12-17
12.7.4 STO セーフティ機能の操作手順.....	12-18
12.7.5 STO 安全機能の検討	12-18
12.7.6 セーフティモジュールへの接続	12-18

12.1 STO セーフティ機能の概要

12.1.1 この安全マニュアルに関する情報

この安全性に関する文書は、E2 ドライバーが統合されるシステムのプランナー、開発者、およびオペレーターを対象としています。また、次のタスクを実行する人も対象としています：

- 電気接続
- セットアップ
- 操作
- メンテナンス
- トラブルシューティングとエラーの除去
- オペレーターインターフェース
- 次の注意喚起語と危険レベルが使用されます：
DANGER! WARNING! CAUTION! NOTICE!

12.1.2 条件

本マニュアルは、スタッフが安全な操作について訓練を受けており、これらの指示を完全に読んで理解していることを前提としています。

12.1.3 利用可能性

安全マニュアルは、モータードライバーで作業する人全員が読めるように常に保管してください。

12.1.4 安全上の注意事項の説明

安全性は常に注意喚起語であり、場合によっては特定の危険記号がマークされていることもあります。

次の注意喚起語と危険レベルが使用されます：

 DANGER**差し迫った危険！**

安全上の注意事項を守らないと、重大な傷害や死亡事故が発生する可能性があります！

 WARNING**危険な状況になる可能性があります！**

安全上の注意事項に従わないと、重傷を負ったり死亡したりする可能性があります！

 CAUTION**危険な状況になる可能性があります！**

安全性を遵守しない場合、中程度から軽傷を負う恐れがあります！

 NOTICE**危険な状況になる可能性があります！**

安全性を遵守しない場合、物的損害や汚染の恐れがあります！

12.1.5 サポート

技術的なご質問については、以下にお問い合わせください：

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

Email: business@hiwinmikro.tw

Tel : +886-4-2355-0110

Fax: +886-4-2355-0123

Address: No.6, Jingke Central Rd., Precision Machinery Park, Taichung 408226, Taiwan

12.1.6 デバイスの誤動作

デバイスが故障した場合は、直ちにデバイスを交換し、第 12.1.5 章に記載されている住所に返送してください。

12.2 STO セーフティ機能の概要

12.2.1 STO セーフティ機能の概要

内蔵の STO 安全機能は、機械の可動部品による人身傷害を回避し、安全性を向上させ、リスクを軽減することを目的としています。機械の故障時やメンテナンス時に作業員を保護することができます。

12.2.2 STO 安全機能に関する安全上の注意事項

WARNING

- ◆ STO 安全機能がアプリケーションの安全要件に準拠していることを確認します。誤った使い方をすると怪我をする恐れがあります。
- ◆ STO 安全機能が有効になっている場合、垂直軸の重力などの外力によりモーターが動いている可能性があります。保護としてメカニカルブレーキを使用してください。誤った使い方をすると怪我をする恐れがあります。
- ◆ STO 安全機能が有効になっているため、ドライバーが誤動作した場合、モーターが狭い範囲で動作する可能性があります。
- ◆ STO 安全機能はダイナミックブレーキやブレーキから独立しています。STO 安全機能が有効になっている場合、これらのコンポーネントが誤動作しても危険がないことを確認してください。
- ◆ 非常停止機能として STO セーフティ機能を使用した場合、ドライバーの内部電源モジュールに供給されている電源のみが遮断されますのでご注意ください。主回路電源は正常に入力できますので、別途主回路電源を遮断する装置を設置する必要があります。誤った使い方をすると怪我をする恐れがあります。
- ◆ STO 安全機能は緊急時にのみ使用し、ドライバーの電源を遮断するために使用することはできません。メンテナンス時はドライバーの電源を遮断するなどの措置を行ってください。

12.3 定義

安全機能 STO (「安全トルクオフ」) は IEC 61800-5-2: 2016 に記載されており、モーターのトルクを安全に遮断することが必要です。単相/三相 AC220V などの主電源を遮断する必要はありません。

安全機能 STO は、IEC 60204-1:2016 の停止カテゴリ 0 に基づく制御不能停止に相当します。

WARNING



- ◆ ただし、安全機能 STO はガルバニック絶縁を提供しないため、IEC 60204-1:2016 の安全機能「安全オフ」と同等ではありません。つまり、STO 状態のときにモーターの端子に危険な電圧がかかる可能性があります。

12.4 機能

12.4.1 機能原理

E2 に統合された STO 安全機能を使用して、STO の「緊急停止」を実装できます。

STO 安全機能は 2 つの冗長入力 (SF1 および SF2) を介してトリガーされます。2 つのチャンネルが存在するように、2 つの入力の回路は分離する必要があります。モーターはトルクや力を生成できなくなり、ブレーキをかけずに惰性で停止します。入力電源を切断した後でも再起動できます。

入力電源を再投入した後、エラーメッセージをクリアして再度有効にすることができます。モニター出力 (EDM) は安全機能の状態を監視するために使用されます。

12.4.2 コネクタと機能の説明 (CN4)

以下のオプションコネクタを用意して配線し、項の指示に従って配線してください。セクション 5.6 STO コネクタ (CN4) を参照してください。

⚠ NOTICE

- ◆ STO ケーブルには、シールド付きツイストペアケーブルまたはシールド付きマルチツイストペアケーブルを使用します。
- ◆ SF1+/SF2+ラインと電源ライン+24VDC 間の短絡故障に対する故障排除対策を実施すること
- ◆ 永久的に接続（固定）されており、ケーブルダクトや外装などの外部損傷から保護されています。
- ◆ 電気エンクロージャ内では、導体とエンクロージャの両方が適切な要件を満たしていることが条件です (IEC 60204-1 を参照)。

⚠ WARNING

- ◆ **安全機能の喪失**
安全バイパスプラグを誤って使用すると、安全機能が失われる原因となります。
安全機能を使用するための要件に従ってください。

表 12.4.2.1

安全入力	ハイレベル	[Vdc]	20 V ... 24 V
	ローレベル	[Vdc]	0 V ... 1 V

⚠ WARNING

- ◆ STO 安全機能はアイドル電流原理に基づいて動作する必要があります。
- ◆ STO 入力回路は SELV/PELV 電源から電力を供給する必要があります。

12.4.3 外部機器監視出力(EDM)信号

外部機器監視出力(EDM)信号により、STO 安全機能の誤動作を監視します。フィードバック信号として安全モジュールに接続します。

■ 外部機器監視出力（EDM）信号

EDM、SF1、SF2 信号の関係を表 12.4.3.1 に示します。EDM 信号は、SF1 または SF2 信号の異常を監視するために使用されます。

表 12.4.3.1

信号	説明	論理			
安全入力	SF1	High	High	Low	Low
	SF2	High	Low	High	Low
STO	--	OFF	ON	ON	ON
EDM 出力	EDM	OFF	OFF	OFF	ON

⚠ CAUTION

- ◆ EDM 出力信号は診断目的ではなく、単に STO ステータスかどうかを示すためのものです。

12.4.4 STO 安全機能の移行時間

SF1、SF2 信号を OFF にして STO セーフティ機能を有効にすると、15ms 後にモーターへの電源供給が遮断されます。ドライバはノーマルモードからセーフモード(STO モード)に切り替わります。

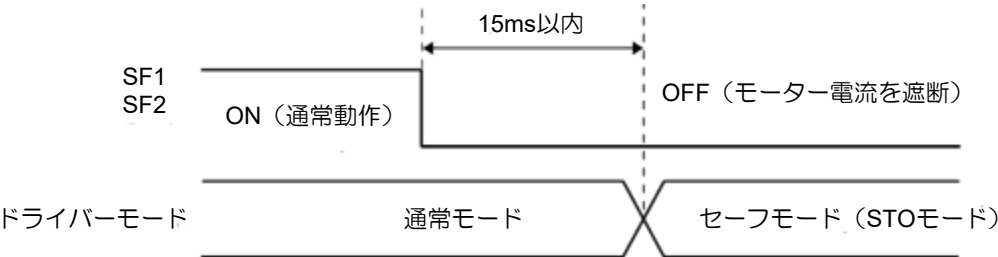


図 12.4.4.1

12.4.5 STOセーフティ機能有効状態

STO セーフティ機能が有効な場合のドライバの状態を図 12.4.5.1 に示します。SF1、SF2 信号が OFF の場合、STO セーフティ機能は有効になります。サーボアンプは STO セーフティ機能有効状態(STO 状態)となります。

■ STO セーフティ機能有効状態

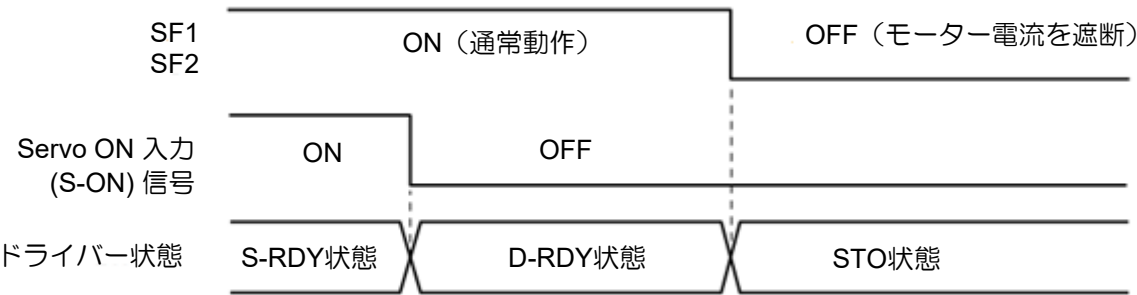


図 12.4.5.1

12.4.6 STO 状態のリセット

S-ON 信号が OFF の場合、サーボモーターに電源が供給されません。SF1 信号と SF2 信号が OFF の場合、ドライバーは STO 状態になります。STO 状態では、SF1、SF2 信号が ON 後、ドライバーは D-RDY 状態になります。S-ON 信号が ON すると、ドライバーは S-RDY 状態になります。

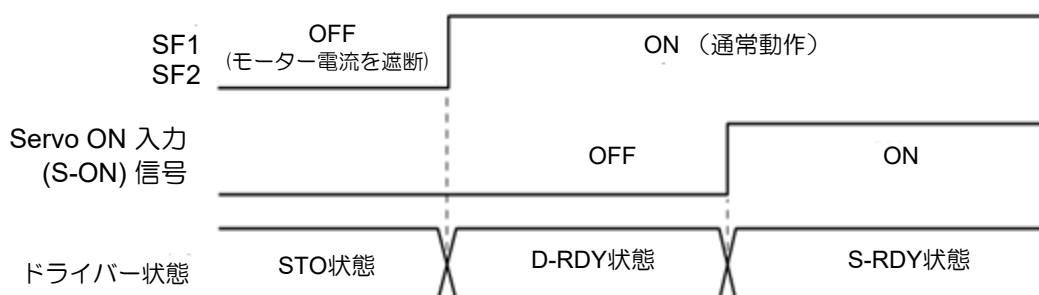


図 12.4.6.1

SF1、SF2 信号が OFF のときに S-ON 信号が ON になると、その後 SF1、SF2 信号が ON になっても STO は残ります。S-ON 信号が OFF になると、ドライバーは D-RDY 状態になります。再度 S-ON 信号が入力されると、ドライバーは S-RDY 状態になります。

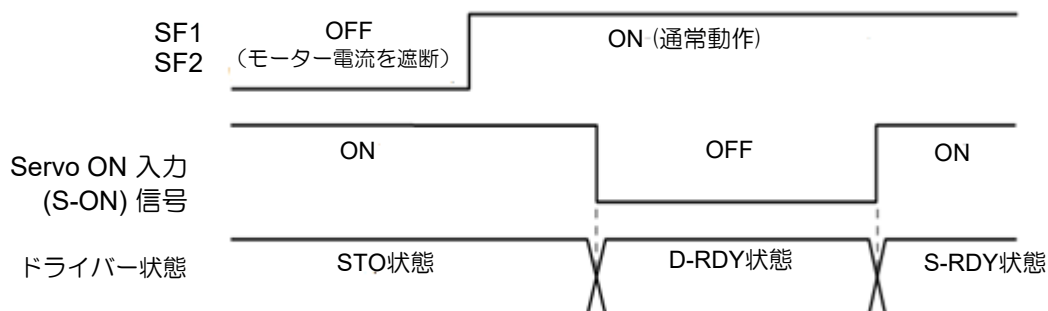


図 12.4.6.2

注：

STO機能使用時は、サーボオン入力(S-ON)信号を常時アクティブ(Pt50A=t.□□□A)に設定しないでください。そうしないと、STO 状態をリセットできません。

12.4.7 STOセーフティ機能の異常検出

SF1 信号または SF2 信号が先に入力され、もう一方の信号が 10 秒以内に入力されない場合、アラーム AL.Eb1(セーフティ機能信号入力タイミングエラー)が発生します。STO 信号が正しく入力されているかどうかは、アラーム AL.Eb1 を使用して確認します。

安全機能のハードウェアに異常が発生した場合、アラーム AL.Eb2（安全機能ユニット異常）が発生します。ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。

⚠CAUTION

◆ アラーム AL.Eb1（セーフティ機能信号入力タイミングエラー）により、STO 信号が正しく入力されているかを確認できます。ただし、STO 安全機能は引き続き正常に動作します。

12.4.8 ドライバレディ出力（D-RDY）信号

STO 状態でサーボオン入力(S-ON)信号が入力された場合、ドライブレディ出力(D-RDY)信号は OFF のままです。SF1、SF2 信号がともに ON、サーボオン入力(S-ON)信号が OFF の場合、ドライブレディ出力(D-RDY)信号が ON になります。

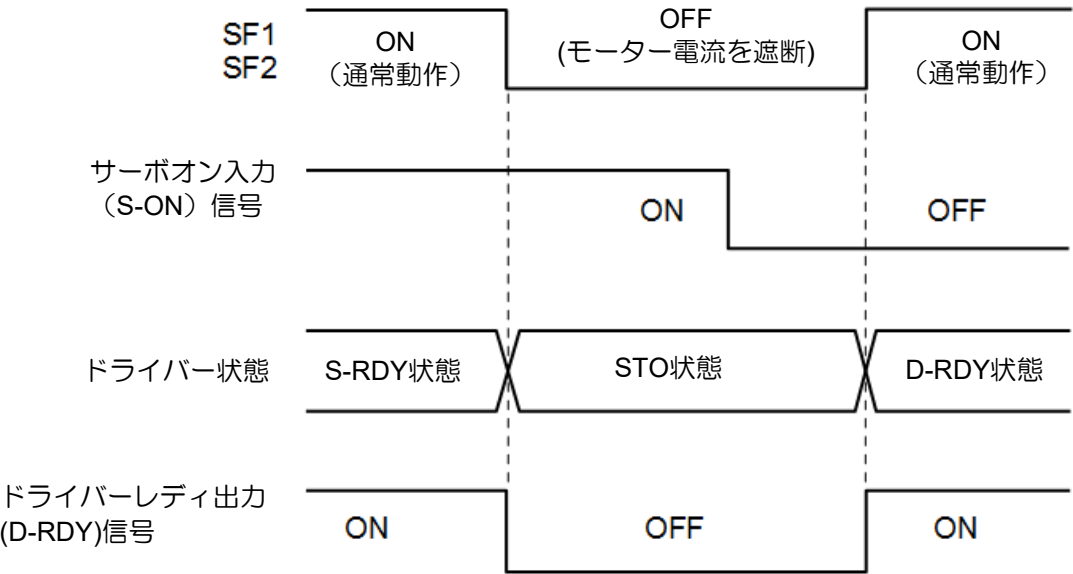


図 12.4.8.1

12.4.9 ブレーキ制御出力(BK)信号

SF1、SF2 信号が OFF で STO セーフティ機能が有効な場合、ブレーキ制御出力(BK)信号は OFF になります。このとき、Pt506（ブレーキコマンドサーボオフ遅延時間）は機能しません。そのため、ブレーキ制御出力(BK)信号 OFF 後、ブレーキが作動する前に外力や重力によりモーターが動く可能性があります。

CAUTION

- ◆ ブレーキ制御出力(BK)信号とSTO安全機能は独立して動作しますので、STO状態でブレーキ制御出力(BK)信号が誤動作しても危険が無いことをシステム設計時にご確認ください。

12.4.10 STOセーフティ機能によるモーター停止方法

SF1、SF2 信号が OFF で STO セーフティ機能が有効の場合、サーボオフおよび Gr.A アラームの停止方法の設定に従ってサーボモーターは停止します(Pt001=t.□□□X)。ダイナミックブレーキによるモーター停止時（Pt001=t.□□□0 または t.□□□1）は以下の点にご注意ください。

CAUTION

- ◆ ダイナミックブレーキとSTO安全機能は独立して動作しますので、STO状態でモーターが空転しても危険が無いことをシステム設計時にご確認ください。
- ◆ STO 安全機能が頻繁に適用されるアプリケーションでは、ダイナミックブレーキによるモーター停止はドライバーの内部部品を劣化させる可能性があります。ドライバーの内部コンポーネントの劣化を避けるために、STO 状態に入る前にモーターを停止する必要があります。

12.5 STO 機能の診断

12.5.1 STO機能の診断

STO 機能の可用性を確保するには、この安全機能の可用性と正しい動作に関する診断を実行する必要があります。

■ 診断は少なくとも次のことを行う必要があります：

(1) 初回セットアップ後

(2) 各メンテナンス サイクル中 - 少なくとも 3 か月に 1 回

注：

診断自体は、STO 機能によって実現される安全機能の可用性に影響を与えません。

テストパルスは、SF1/SF2 入力に接続された安全装置 (安全 PLC など) で検出のために使用される場合があります。これらのパルスは、SF1/SF2 入力回路によってフィルターリングされません。これらのテストパルスの平均持続時間は 1ms です (図 12.5.1.1 を参照)。

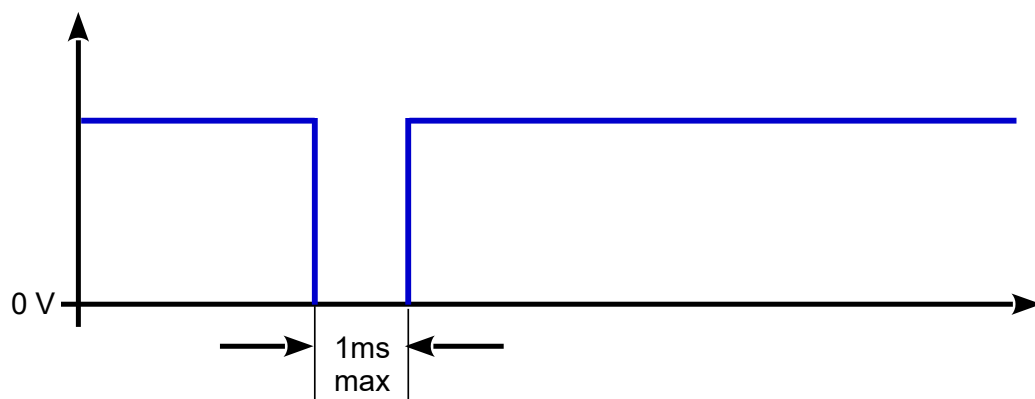


図 12.5.1.1

12.5.2 STO 配線テストコネクター

図 12.5.2.1 は、この章で説明する診断手順を実行する回路と組み合わせた緊急押しボタンの例を示しています。

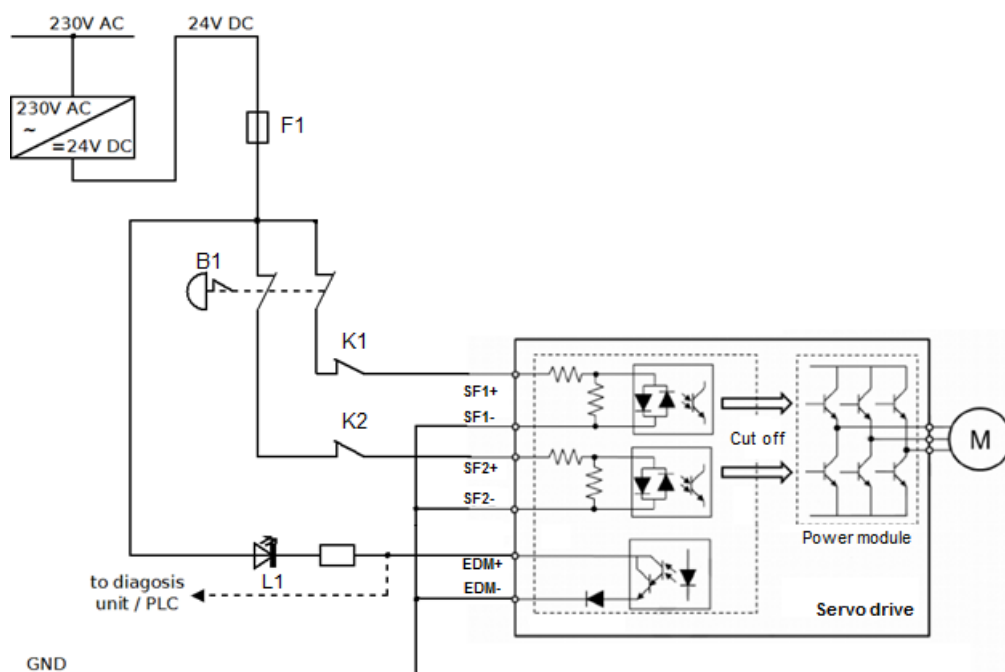


図 12.5.2.1

以下の一連の対策は、STO 機能の診断手順を説明します。図 12.5.2.1 は、対応するコンタクトとインジケータの名前を示しています：

SF1 (K1 が閉じている) と SF2 (K2 が閉じている) に 24 Vdc 電圧を供給し、モーターを有効にします。
モーターが通電されます (L1 OFF)

最初の SF1 (K1 オープン) ドライブを切断すると、「安全機能が有効になっています」というエラーが発生します。
モーターは通電されていません (L1 OFF)

SF1 を再接続し (K1 を閉じ)、入力電源を取り外した後、電源を再投入します。
モーターが通電されます (L1 OFF)

最初にSF2を切断 (K2オープン) すると、ドライブは「安全機能が有効になっています」というエラーになります。
モーターは通電されていません (L1 OFF)

SF2 を再接続し (K2 を閉じ)、入力電源を取り外した後、電源を再投入します。
モーターが通電されます (L1 OFF)

SF1 (K1 オープン) と SF2 (K2 オープン) を同時に切断すると、ドライブは「安全機能が有効です」というエラーになります。
モーターが通電されていない (L1 ON)

SF1 (K1 が閉じている) と SF2 (K2 が閉じている) を再接続し、入力電源を取り外した後に電源を再投入します。
モーターに通電する必要があります (L1 オフ)

12.5.3 診断問題への対応

セクション 12.5.2 で説明されているシーケンスを適用した後、SF 入力の 1 つまたは両方が目的の効果を生み出さない場合 (ドライバがエラーになる)、または SF1 と SF2 を再接続した後、モーターが通電しない場合は、製造元にサポートを依頼してください (セクション 12.1.5 の情報を参照)。

12.6 安全機能を使用するための要件

DANGER

- ◆ **誤った使用による感電**
安全機能STO(Safe Torque Off)により電気絶縁を起こしません。DC バス電圧はまだ存在します。
適切なスイッチを使用して主電源電圧をオフにし、電圧のない状態を実現します。
- ◆ これらの指示に従わない場合、死亡または重傷を負う可能性があります。

WARNING

- ◆ **安全機能の喪失**
使用方法を誤ると安全機能が失われ、危険が生じる可能性があります。
安全機能を使用するための要件に従ってください。
- ◆ **意図しないモーターの動き**
STO 機能中、外部ブレーキ システムのないモーターは外部負荷によって意図せずに移動する可能性があります。
- ◆ これらの指示に従わない場合、死亡または重傷を負う可能性があります。

12.6.1 安全トルクオフ (STO)

STO 中に、モーターは制御されずに回転または惰性で回転します。回転または惰性で機械に近づくと危険が伴う場合は、適切な措置を講じる必要があります。

12.6.2 意図しない再起動

モーターが予期せず再起動するのを防ぐために、入力電源を再投入することで STO 状態を解除できます。

12.6.3 安全機能使用時の保護等級

導電性物質が製品に侵入しないようにする必要があります（汚染度 2）。導電性物質により安全機能が作動しなくなる可能性があります。

汚染度 2 を維持するには、デバイスは IP 54 のキャビネットまたは汚染が管理された環境に取り付ける必要があります。

12.6.4 保護されたケーブルの取り付け

STO ケーブルには、シールド付きツイストペアケーブルまたはシールド付きマルチツイストペアケーブルを使用する必要があります。

保護されていないケーブルを取り付けた場合、ケーブルが損傷すると、安全機能が誤動作する可能性があります。

12.6.5 保守計画用データと安全計算表

安全機能は定期的に要求され、テストされる必要があります。この間隔は、システム全体の危険性とリスクの分析によって異なります。最小間隔は 3 か月です (IEC 61508 による高要求モード)。

メンテナンス計画と安全計算には、安全機能 STO の次のデータを使用します：

表 12.6.5.1

項目	規格	性能レベル
安全構造	IEC 61508	1oo1 and 1oo2 mixed
安全度レベル	IEC 61508	SIL3
	IEC 62061	SILCL3
1 時間あたりの危険な障害の確率	IEC 61508 IEC 62061	PFH = 9.0×10^{-9} [1/h] (9.0% of SIL3)
安全な故障率	IEC 61508	SFF > 99% (1oo1 part)
		SFF > 90% (1oo2 part)
性能レベル	ISO 13849-1	PLe (Category 3)
各チャネルの危険な障害が発生するまでの平均時間	ISO 13849-1	MTTFd: High
平均診断範囲	ISO 13849-1	DCavg: High
停止カテゴリ	IEC 60204-1	Stop category 0
安全機能	IEC 61800-5-2	STO
ハードウェア耐障害性	IEC 61508	HFT = 0 (1oo1 part)
		HFT = 1 (1oo2 part)

注: FMEDA 温度は 55 °C を使用して計算されます

12.6.6 危険性とリスクの分析

システムインテグレータは、システム全体のハザードとリスクの分析を実行する必要があります。安全機能を適用する際には、結果を考慮する必要があります。

解析結果の回路の種類は、以下の応用例と異なる場合があります。追加の安全コンポーネントが必要になる場合があります。ハザードおよびリスク分析の結果が優先されます。

12.7 応用例

以下の例を参照して、機械の安全モジュールに接続します。

12.7.1 STOセーフティ機能の配線例

STO セーフティ機能の配線例は、「5.6 章 STO コネクター(CN4)」に従って配線してください。

緊急停止が要求されています。この要求は安全なトルクオフにつながります。

パワー段は、安全機能 STO の入力 SF1 および SF2 を介して直ちに無効になります。モーターに電力が供給されなくなります。

NOTICE

- ◆ 遅延時間が経過してもモーターが停止していない場合、モーターは制御不能にフリーランダウンします (制御不能停止)。

12.7.2 配線例

オムロン製セーフティユニット G9SX-BC202 の配線例は以下の通りです。

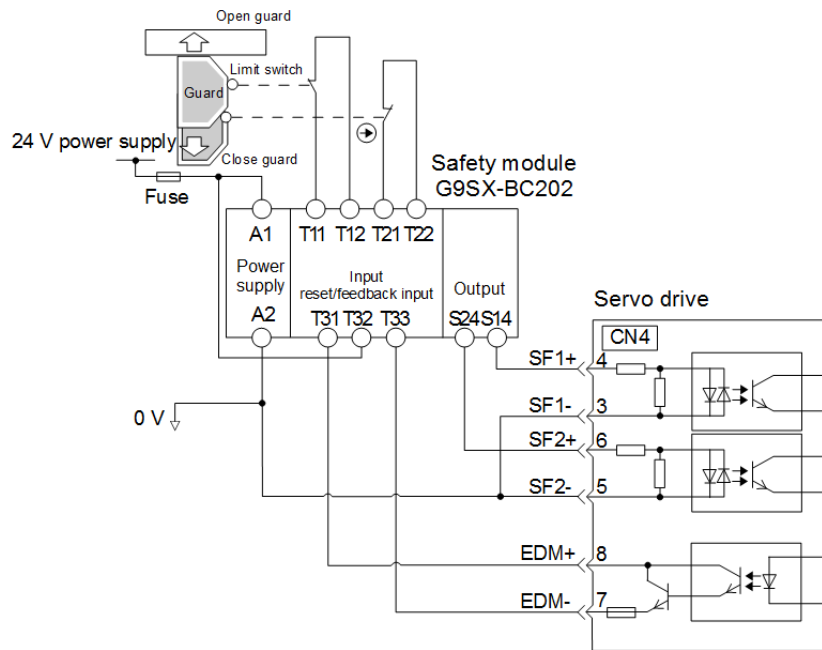


図 12.7.2.1

ガードが開いているときは、SF1、SF2 信号がともに OFF、EDM 信号が ON になります。ガードを閉じるとドライバーがリセットされます。SF1 信号と SF2 信号が両方とも ON になると、機械はサーボレディ状態になります。

12.7.3 STOセーフティ機能の故障検出方法

SF1 信号または SF2 信号が ON のままの場合、EDM 信号は ON になりません。したがって、ガードを閉じてシステムはリセットされません。機械をサーボレディ状態にすることはできません。外部配線の断線やショート、ドライバーの故障など、周辺機器の故障が考えられます。原因を特定し、是正措置を実行します。

12.7.4 STO セーフティ機能の操作手順

Step 1: 操作担当者はガードを開けるよう要求します。

Step 2: モーターが動作している場合は、コントローラーから停止指令を入力してください。

Step 3: ガードを開けます。

Step 4: SF1、SF2 信号が OFF でドライバーが STO 状態の場合、ガード内での動作が許可されます。

Step 5: 操作が完了します。操作担当者はガードエリアから退出します。

Step 6: ガードを閉じます。

Step 7: コントローラーからサーボオン入力（S-ON）信号を入力します。

12.7.5 STO 安全機能の検討

メンテナンス時にドライバーや配線を変更した場合は、以下の STO 安全機能の検査を行ってください。

- (1) SF1、SF2 信号が OFF でドライバーが STO 状態のときは、モーターが停止していることを確認してください。
- (2) SF1 および SF2 信号を監視します。表示と状態が異なる場合は、外部配線の断線やショート、ドライバーの故障などの周辺機器の故障が考えられます。原因を特定し、是正措置を実行します。
- (3) ドライバーが通常モードのときは、接続機器のフィードバック回路入力表示により EDM 信号が OFF であることを確認してください。

12.7.6 セーフティモジュールへの接続

Step 1: STO コネクター(CN4)から安全ジャンパコネクターを取り外します。

Step 2: 安全装置用コネクターを使用してください。配線は「5.6 節 STO コネクター（CN4）」に従って行ってください。

Step 3: セーフティモジュールを CN4 に接続します。

注：

安全モジュールには、オムロンの G9SX-BC202、SICK の UE410-MU3T5 などが考えられます。

13. トラブルシューティングとメンテナンス

13.1 アラーム表示.....	13-2
13.1.1 アラーム表示.....	13-2
13.1.2 エラーログ.....	13-2
13.1.3 エラーログの削除.....	13-3
13.2 アラーム.....	13-4
13.2.1 アラーム一覧.....	13-4
13.2.2 アラームの原因と対処方法.....	13-8
13.2.3 アラームリセット.....	13-23
13.3 アラーム.....	13-24
13.3.1 アラームリスト.....	13-24
13.3.2 アラームの原因と対処方法.....	13-26
13.4 動作異常の原因と対処方法.....	13-31
13.5 メンテナンス.....	13-34
13.5.1 定期検査.....	13-34
13.5.2 交換基準.....	13-34
13.5.3 バッテリーの交換.....	13-35

13.1 アラーム表示

13.1.1 アラーム表示

アラームまたは警告が発生した場合、ドライバーパネルからアラームコードまたは警告コードを確認できます。Thunderの左下のエリアからアラームや警告が発生しているかどうかを確認することもできます。



図13.1.1.1 アラーム発生時のThunderのメイン画面

13.1.2 エラーログ

エラーログを表示するには、メニューバーの Tools をクリックして、ErrorLog ウィンドウを開きます。

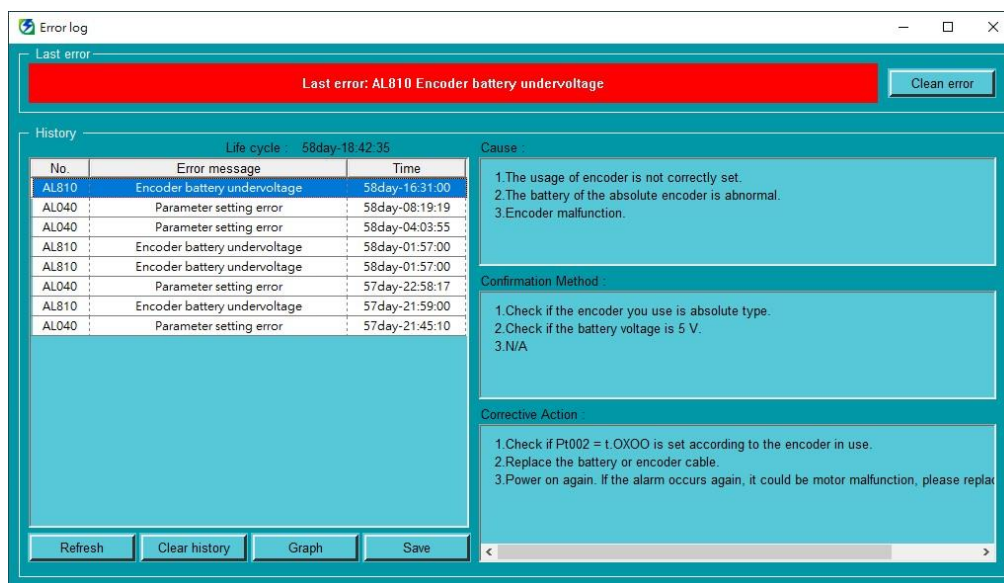


図13.1.2.1 Thunderのエラーログ

注：

- (1) 1 時間以内に同じアラームが複数回発生した場合、最初のアラームのみが記録されます。1 時間後に同じアラームが発生した場合、すべてのアラームが記録されます。
- (2) エラーログは履歴クリアボタンをクリックした場合のみ削除できます。アラームをリセットしたり、主電源をオフにしたりしても、エラーログは消去されません。エラーログは16件まで記録できます。
- (3) ユーザーは[Graph]ボタンをクリックして、ドライブレコーダーによって記録されたデータを確認できます。詳細な説明については、セクション8.18を参照してください。

13.1.3 エラーログの削除

異常ログは警報解除または主回路電源遮断後は消去されません。エラーログを消去するには、以下の手順に従ってください。エラーログを削除するために使用するツールは以下のとおりです。

- (1) ドライバパネル

14.4.6 エラーログ(Ft006)の削除を参照してください。

- (2) Thunder

メニューバーの Tools をクリックして ErrorLog ウィンドウを開きます。以下の図に示されている Clear histories ボタンをクリックします。

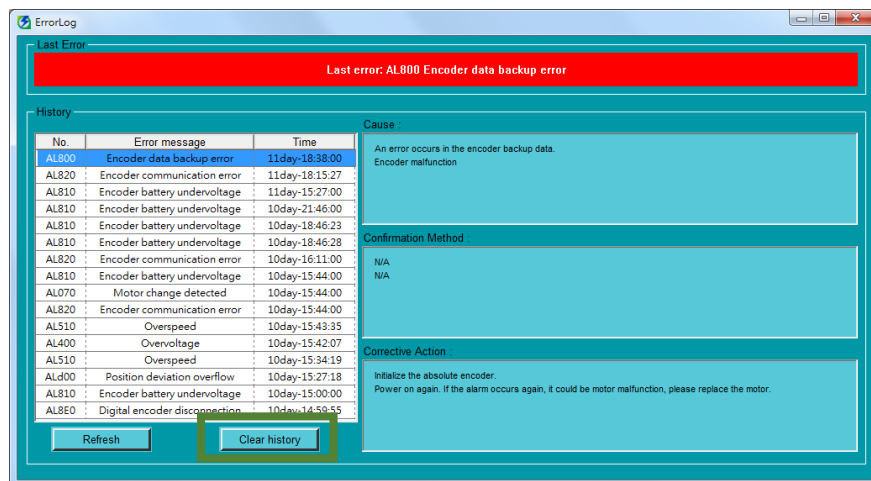


図 13.1.3.1

13.2 アラーム

13.2.1 アラーム一覧

ドライバーのアラームを表13.2.1.1に示します。アラームが発生した場合は、アラーム内容を参照してトラブルシューティングを行ってください。アラーム種類は、アラーム発生時のモーターの停止方法を区別するために使用されます。停止方法はアラームの種類により異なります。モーターの停止方法の詳細については、6.9.2 項を参照してください。アラームリセット入力（ALM-RST）信号によりアラームが解除できるかどうかは、下表のアラームリセット欄を参照してください。

表 13.2.1.1 アラームリスト

アラーム番号	アラーム名	アラームの内容	アラームの種類	アラームのリセット
AL.024	システムアラーム1	ドライバーの内部プログラムにエラーが発生しました	Gr.A	No
AL.025	システムアラーム2	ドライバーの内部プログラムにエラーが発生しました。	Gr.A	No
AL.030	主回路異常	主回路に異常が発生しました。	Gr.A	Yes
AL.040	パラメーター設定エラー	パラメーターの設定が設定可能範囲を超えています。	Gr.A	No
AL.050	組み合わせエラー	サーボモーターの最大動作電圧がドライバーの電源入力と一致しません。	Gr.A	No
AL.070	モーターの変化を検出	モーターが変更されました。	Gr.A	No
AL.080	回生抵抗過電流検出	外付け回生抵抗に流れる電流が大きすぎます。	Gr.A	Yes
AL.0b0	コマンド上のサーボが無効です	ドライバーがオンになった後、外部有効化方法またはその他の有効化方法 (Thunder またはドライバーパネル) によってモーターが有効になります。	Gr.A	Yes
AL.100	過電流検出	パワートランジスタの過電流またはヒートシンクの過熱。	Gr.A	Yes
AL.320	回生エネルギーのオーバーフロー	過剰な回生エネルギー	Gr.B	Yes
AL.400	過電圧	主回路の直流電圧が高すぎます。	Gr.A	Yes
AL.410	不足電圧	主回路の直流電圧が低すぎます。	Gr.B	Yes

アラーム番号	アラーム名	アラームの内容	アラームの種類	アラームのリセット
AL.510	速度超過	モーター速度が最大速度を超えています。	Gr.A	Yes
AL.511	エンコーダーパルス出力過速度	エンコーダーパルス出力の最大帯域幅（18M/s）を超えています。	Gr.A	Yes
AL.710	過負荷（瞬時最大負荷）	モーターが定格値を超えるトルクで数秒間運転されました。	Gr.B	Yes
AL.720	過負荷（連続最大負荷）	モーターが定格値を超えるトルクで連続運転されました。	Gr.B	Yes
AL.7A1	ドライバの過負荷	仕様のドライバ出力電流を大幅に超える電流で数秒から数十秒間モーターが動作した	Gr.B	Yes
AL.7A2	電源基板温度エラー	電源基板が過熱した	Gr.B	No
AL.800	エンコーダーの絶対位置異常	エンコーダーの絶対位置が失われました。	Gr.A	No
AL.810	エンコーダーのバッテリー電圧不足	アブソリュートエンコーダーのバッテリーが異常です。	Gr.A	No
AL.820	エンコーダー通信エラー	エンコーダーの通信エラー。	Gr.A	No
AL.830	エンコーダーデーターエラー	エンコーダーデーターの読み取りエラー。	Gr.A	No
AL.840	エンコーダー通信 crc エラー	エンコーダーの通信干渉。	Gr.A	No
AL.850	エンコーダーカウントエラー	エンコーダーのカウントエラー	Gr.A	No
AL.860	エンコーダーデーター書き込みエラー	エンコーダーのパラメーター書き込みエラー	Gr.A	No
AL.861	モーターの過熱	モーターの過熱。	Gr.A	Yes
AL.870	エンコーダー温度エラー	モーターの温度が高すぎる、または低すぎるため、エンコーダーの温度が異常です（23 ビットエンコーダーまたは H コードエンコーダーを備えた EM1 シリーズモーターにのみ適用されます）。	Gr.A	No
AL.880	インクリメンタルエンコーダー信号の位相順序誤差	インクリメンタルエンコーダー信号の位相順序エラー。	Gr.A	No
AL.890	インクリメンタルエンコーダーの断線	インクリメンタルエンコーダー信号を受信しません。	Gr.A	No

アラーム番号	アラーム名	アラームの内容	アラームの種類	アラームのリセット
AL.891	インクリメンタルエンコーダー信号エラー	インクリメンタルエンコーダー信号が異常です。	Gr.A	No
AL.8A0	エンコーダーの1番目のセット - (ESC) 信号エラー	エクセレントスマートキューブ (ESC) は、1番目のエンコーダーから信号を受信しません。	Gr.A	No
AL.8b0	1番目のエンコーダー信号エラー	1番目のエンコーダーの誤動作。	Gr.A	No
AL.8C0	エンコーダーの2番目のセット - (ESC) 信号エラー	(ESC) は、2番目のエンコーダーセットから信号を受信しません。	Gr.A	No
AL.8d0	エンコーダーの2番目のセット - エンコーダー信号エラー	2番目のエンコーダーの故障	Gr.A	No
AL.8E0	エンコーダーの2番目のセット - エンコーダー信号エラー	デジタルエンコーダー信号を受信していません	Gr.A	No
AL.8F0	(ESC) の内部エラー	(ESC) の内部プログラムでエラーが発生しました	Gr.A	No
AL.b10	速度指令A/Dコンバータ異常	速度指令入力用A/Dコンバータが故障した。	Gr.A	Yes
AL.b20	トルク指令A/Dコンバータ異常	トルク指令入力用A/Dコンバータの故障。	Gr.A	Yes
AL.b33	電流検出異常	電流センサーの故障	Gr.A	Yes
AL.C10	モーターが制御不能になった	電気角検出誤差により、リニアモーターによるモーション制御ができません。	Gr.A	Yes
AL.C20	位相検出エラー	電気角検出エラーです。	Gr.A	Yes
AL.C21	ホールセンサーエラー	ホールセンサーは機能しません。	Gr.A	Yes
AL.C50	電気角検出異常	電気角が検出できません。	Gr.A	Yes
AL.C51	電気角検出時にオーバートラベルを検出	電気角検出時にオーバートラベル (OT) が発生します。	Gr.A	Yes
AL.C52	電気角検出未完了	位相の初期化はまだ行われていません。	Gr.A	No
AL.d00	位置偏差オーバーフロー	位置偏差が許容範囲を超えています。	Gr.A	Yes

アラーム番号	アラーム名	アラームの内容	アラームの種類	アラームのリセット
AL.d10	モーター負荷位置偏差オーバーフロー	フルクローズド制御では、モーター位置と負荷位置の位置偏差が大きすぎます。	Gr.A	Yes
AL.Eb0	安全機能アラーム	安全機能（STO）が作動します。	Gr.A	Yes
AL.Eb1	セーフティ機能信号入力タイミングエラー	セーフティ機能信号の入力タイミングが異常です	Gr.A	Yes
AL.Eb2	安全機能ユニット異常	安全機能のハードウェアに異常が発生しました	Gr.A	No
AL.EE0	固定停止アプリケーションアラーム	EシリーズドライバPROFINET通信コマンドマニュアルの6.12項を参照してください。	Gr.A	Yes
AL.EF9	マルチモーションアラーム	Eシリーズドライバマルチモーション機能 ユーザーマニュアルの6章を参照してください。	Gr.A	Yes
AL.F10	電源ケーブル欠相	主電源投入後、R相、S相、T相（L1、L2、L3）の電圧が1秒以上低下した。	Gr.A	Yes
AL.F50	モーター主回路ケーブル断線	モーター電源ケーブルとドライバが断線している。	Gr.A	Yes
AL.FA0	エンコーダー電源エラー	エンコーダーに供給されるDC5V電源が異常です。	Gr.A	Yes
AL.FB0	フィールドバス通信ハードウェアの故障	フィールドバス通信ボードがドライバに接続されていないか、壊れています。	Gr.A	Yes
AL.FB1	フィールドバス通信エラー	フィールドバス通信エラー。	Gr.B	Yes
AL.FB2	フィールドバス通信設定エラー	通信ハードウェアやパラメーターの設定が製品仕様外、または通信要件を満たしていません。	Gr.A	No
AL.FC0	グループ管理システム通信エラー	ガントリー制御システムの通信エラー。	Gr.A	Yes
AL.FC1	グループ制御系のスレーブ軸異常	ガントリー制御系のスレーブ軸に異常が発生しました。	Gr.A	Yes
AL.Fd0	電子カム制御システムアラーム	電子カム制御システムでアラームが発生しました。	Gr.A	Yes

13.2.2 アラームの原因と対処方法

表13.2.2.1 アラームの原因と対処方法

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.024 システムアラーム1	ドライバの内部プログラムにエラーが発生しました。	N/A	ドライバを交換してください。
AL.025 システムアラーム2	ドライバの内部プログラムにエラーが発生しました。	N/A	ドライバを交換してください。
AL.030 主回路異常	主回路に異常が発生しました	N/A	ドライブを交換してください。
AL.040 パラメーター 設定エラー	ドライバの故障	N/A	ドライブを交換してください。
	パラメーターの設定が設定許容範囲外です	パラメーターの設定範囲を確認してください。	パラメーター値を許容範囲に設定してください。
	電子ギア比の設定が間違っています。	Pt20E/Pt210の値が0.001～64000の範囲にあるか確認してください。	Pt20EとPt210の値を調整します。Pt20E/Pt210の値は0.001～64000である必要があります。
	位置トリガー機能の設定が間違っています。	Pt230～Pt232に電子ギア比(Pt20E/Pt210)を乗じた後の値が231-1より大きい確認してください。	Pt230～Pt232の値を調整します。Pt230～Pt232は電子ギア比(Pt20E/Pt210)を乗算した後、その値が-231+1～231-1になる必要があります。
	位置偏差オーバーフローアラームの検出レベルが正しく設定されていません。	Pt520またはPt521に電子ギア比(Pt20E/Pt210)を乗算した値が230-1より大きい確認してください。	Pt520またはPt521の値を調整します。Pt520 または Pt521 に電子ギア比 (Pt20E/Pt210) を乗じた後の値は 1 ～ 2 ³⁰ -1 でなければなりません。
	モーター回転数上限の設定値が間違っています。	Pt205モーター回転数を制御単位に換算した値が2 ³¹ -1より大きい確認してください。	Pt205の値を調整します。Pt205 モーター回転数を制御単位に変換した後の値は 0 ～ 2 ³¹ -1 でなければなりません。
AL050 組み合わせエラー	サーボモーターの最大動作電圧がドライバの電源入力と一致しません。	サーボモーターの最大動作電圧がドライバの電源入力と一致しているか確認してください。	サーボモーターを変更するか、AC電源入力(Pt00C)の設定を変更してください。
AL.070 モーターの変化を検出	サーボモーターを変更した	ドライバとモーターの組み合わせが正しいか確認してください。	モーターを交換するか、パラメーターを初期化してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.080 回生抵抗過電流検出	外付け回生抵抗に流れる電流が大きすぎます。	外付け回生抵抗器の抵抗値が小さすぎないか確認してください。	適切な抵抗値の外付け回生抵抗を使用してください。
AL.0b0 コマンド上のサーボが無効	Thunder またはドライバーパネルによりモーターが有効になった後、S-ON 信号が入力されます。 S-ON信号を入力してモーターを有効にした後、Thunderまたはドライバーパネルを使用してモーターを有効にします。	N/A	ソフトウェアリセットを実行するか、ドライバーの電源を再投入してください。
AL.100 過電流検出	主回路電源ケーブルまたはモーター電源ケーブルの配線が間違っているか、接続不良です。	配線が正しいかどうかを確認してください。セクション 5.3 を参照してください。	配線を修正してください。
	主回路電源ケーブルまたはモーター電源ケーブルの内部短絡または地絡。	モーター電源ケーブルのU相、V相、W相間、またはアースとU相、V相、W相間が短絡していないか確認してください。	ケーブルを交換してください
	モーターに短絡または地絡があります。	U、V、W端子間、またはアースとU、V、W端子間がショートしていないか確認してください。またはモーターの絶縁抵抗に異常がないか確認してください。	モーターを交換してください。
	ドライバーに短絡または地絡があります。	U、V、W端子間、またはアースとU、V、W端子間がショートしていないか確認してください。またはドライバーのパワートランジスタが焼損していないか確認してください。	ドライバーを交換してください。
	回生抵抗器の配線が間違っているか、接続不良です。	配線が正しいか確認してください。	配線を修正してください。
	ダイナミックブレーキの使用頻度が高い	ダイナミックブレーキの動作周波数はダイナミックブレーキ抵抗器の消費電力で確認してください。	ドライバーを交換し、動作条件や負荷を調整してダイナミックブレーキの動作周波数を下げてください。
	回生エネルギーはドライバーの処理能力を超えている	回生抵抗器の動作周波数を確認してください。	加速度、減速度、負荷を小さくしてください。または外付け回生抵抗が必要かどうかを評価してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	外付け回生抵抗器の抵抗値が小さすぎます。	回生抵抗器の動作周波数を確認してください。	外付け回生抵抗器を交換してください。その抵抗は、ドライバークが許容する最小抵抗より大きくなければなりません。
	サーボモーターは停止時や低速運転時に大きな負荷がかかっています	使用条件がドライバークの仕様を超えていないか確認してください。	負荷を軽減するか、より高速で動作させてください。
	ノイズの影響により誤動作が発生します。	配線を改善するか干渉源を減らし、エラーが再発するかどうかを監視します。	電磁妨害対策を講じてください。例えば、フレームグランド (FG) の配線は、指定された仕様に適合したケーブルを使用し、正しく行う必要があります。
	ドライバークの故障	N/A	ドライバークを交換してください。
AL.320 回生エネルギーのオーバーフロー	サーボアンプの電源投入時は、主電源の電圧が高く、回生抵抗の保護が無効になっています。	Thunder のインターフェース信号監視ウィンドウを開いて、主電源の電圧が回生抵抗の保護が無効になっている電圧より高いかどうかを確認します。	1. 電源電圧は仕様範囲内でご使用ください。 2. 入力電源400Vを使用する場合は、入力電源の仕様を480V(Pt00C=t.□□4□)に設定してください。
	外付け回生抵抗器の抵抗値が低すぎるか、容量が不足しています。または、モーターが一定時間回生状態になっています。	動作条件や外付け回生抵抗器の容量を確認してください。	動作条件を調整するか、外付け回生抵抗器を交換してください。
	負荷によりモーターが回生状態になっています。	負荷が重すぎたり、使用条件が適切でないか確認してください。	負荷や動作条件を調整してください。
	回生抵抗容量の設定値 (Pt600)は外付け回生抵抗の容量より小さくなります。	外付け回生抵抗器の接続有無と回生抵抗器容量(Pt600)の設定値を確認してください。	回生抵抗容量(Pt600)の設定値を調整します。
	回生抵抗器(Pt603)の抵抗値の設定値は外付け回生抵抗よりも小さくなります。	外付け回生抵抗器の接続の有無と回生抵抗器の抵抗値 (Pt603)の設定値を確認してください。	回生抵抗器(Pt603)の抵抗値の設定値を調整します。
	外付け回生抵抗器の抵抗値が大きすぎます。	外付け回生抵抗器の抵抗値が適切か確認してください。	外付け回生抵抗器を交換してください。
	ドライバークの故障	N/A	ドライバークを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.400 過電圧	AC電源が不安定、または雷サージの影響を受けています。	電源電圧を測定します。	電源を改善するか、サージアブソーバを設置し、電源を再投入してください。再度アラームが発生する場合は、ドライバークの故障が考えられますので、ドライバークを交換してください。
	AC 電源の電圧が仕様範囲外です。	AC 電源の電圧とモーターの速度と力を確認してください	AC電源の電圧を規定の範囲に調整してください
	回生エネルギーは外付け回生抵抗器の処理能力を超えます。	動作状態と外付け回生抵抗器の抵抗値を確認してください。	使用条件や負荷に応じて外付け回生抵抗を選定してください。
	許容慣性比以内の動作ではありません。	イナーシャ比が許容範囲内であるか確認してください。	減速度を下げるか、負荷を軽減してください。
	ドライバークの故障	N/A	主回路に電源が供給されていない場合は、制御回路に供給されている電源を再投入してください。再度アラームが発生する場合は、ドライバークの故障が考えられますので、ドライバークを交換してください。
AL.410 電圧不足	AC 電源の電圧が仕様を下回っています。	マルチメータを使用して、AC 電源の電圧が仕様を下回っているかどうかを測定します。または、Thunder のインターフェース信号モニターからバス電圧が仕様を下回っているかどうかを観察します。動作電圧の仕様については、2.2.6 項を参照してください。	AC電源の電圧を規定の範囲に調整してください。
	動作中に電源電圧が低下します	電源電圧を測定します。	電源電圧が正しいか確認してください。
	瞬停が発生する。	N/A	ドライバークを交換し、リアクトルに接続します。
	ドライバークのヒューズが切れています。	N/A	ドライバークの故障の可能性がありますので、ドライバークを交換してください。
	ドライバークの故障	N/A	ドライバークを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.510 速度超過	モーターの配線のU相、V相、W相の順番が間違っています。	サーボモーターの配線を確認してください。	配線が正しいか確認してください。
	指令値が最高速度を超えています。	指令値を確認してください。	指令値を下げるかゲインを調整してください。
	モーター速度が最大速度を超えています。	モーターの速度波形を監視・確認します。	速度指令入力ゲインを下げてサーボゲインや動作条件を調整してください。
	ドライバの故障	N/A	ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
AL.511 エンコーダパルス出力過速度	エンコーダパルス出力周波数が大きすぎて、ドライバの出力帯域幅を超えています。	エンコーダパルスの出力設定を確認してください。	エンコーダ出力分解能(Pt281)またはエンコーダ出力パルス数(Pt212)の設定を小さくしてください。
	モーター速度が高すぎるため、エンコーダのパルス出力周波数がドライバの出力帯域幅を超えています。	エンコーダパルスとモーター速度の出力設定を確認してください。	モーター速度を下げます。
AL.710 過負荷 (瞬時最大負荷) AL.720 過負荷 (連続最大負荷)	モーターの配線が不良か、リニアエンコーダの信号が不良です。	配線を確認してください。	モーター、リニアエンコーダの配線が正しいか確認してください。
	モーターの動きが過負荷検出値を超えています。	過負荷検出値と動作指令を確認してください。	負荷や動作条件を再計算して調整してください。または新しいモーターを選択してください。
	機械的要因（機械的干渉など）によりモーターが動作できなくなり、過負荷が発生します。	動作指令とモーター速度を確認してください。機構部のフリクションが大きすぎたり干渉していないか確認してください。	仕組みを改善する。負荷を軽減し、動作状態を調整してください。
	エンコーダの分解能設定が間違っています。	エンコーダ解像度の設定値を確認してください。	エンコーダの分解能を適切な値に設定します。
	モーターの相順が間違っています。	モーターの相順とエンコーダの取り付け方向を確認してください。	Pt000=t.□□□Xの設定値を調整します。
	ドライバの故障	N/A	ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL7A1 ドライバーの過負荷	機械的要因（機械的干渉など）によりモーターが動作できなくなり、過負荷が発生します。	動作指令とモーター速度を確認してください。機構部のフリクションが大きすぎたり干渉していないか確認してください。	仕組みを改善する。負荷を軽減し、動作状態を調整してください。
	ドライバーの過負荷	モーターの連続電流およびピーク電流が、接続したドライバーの出力電流を超えていないか確認してください。	出力の大きいドライバーを使用してください。または新しいモーターを選択してください。
AL.7A2 電源基板温度エラー	電源基板が過熱します。	N/A	ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.800 エンコーダーの絶対位置が失われる	エンコーダー側のコネクタが外されたため、エンコーダーの絶対位置が失われています。	N/A	アブソリュートエンコーダーを初期化します。(ツール→アブソリュートエンコーダー初期化→エンコーダー初期化)
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.810 エンコーダーのバッテリー電圧不足	エンコーダーの使用方法が正しく設定されていません。	使用しているエンコーダーがアブソリュートタイプかどうかを確認してください。	使用するエンコーダーに応じて、Pt002 = t.□X□□が設定されているか確認してください。
	アブソリュートエンコーダーのバッテリーが異常です。	バッテリー電圧が5Vかどうかを確認してください。	バッテリーまたはエンコーダーケーブルを交換してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.820 エンコーダー通信エラー	エンコーダー通信が妨害されているか、エンコーダーケーブルが断線しています。	干渉源が存在し、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続が不良かどうかを確認してください。	(1) フェラइटリングの追加、またはエンコーダーケーブルの交換。 (2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられ

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
			ますのでモーターを交換してください。
	エクセレントスマートキューブ (ESC) の誤動作	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ESC の故障が考えられますので、ESC を交換してください。
	エクセレントスマートキューブ (ESC) の設定が正しくありません。	N/A	ESC が正しく接続されているか、Pt00A = t.X□□ の設定値が設定どおりに設定されているかを確認してください。
AL.830 エンコーダー データエラー	エンコーダーデータの読み取り中にエラーが発生しました。	N/A	モーターのエンコーダーが壊れている可能性がありますのでモーターを交換してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.840 エンコーダー通信 CRCエラー	エンコーダー通信チェック (crc)エラー	干渉源が存在し、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続が不良かどうかを確認してください。	(1) フェライトリングの追加、またはエンコーダーケーブルの交換。 (2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.850 エンコーダー カウントエラー	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.860 エンコーダーデータ書き込みエラー	エンコーダーパラメーター書き込みエラー	干渉源が存在し、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続が不良かどうかを確認してください。	(1) フェライトリングの追加、またはエンコーダーケーブルの交換。 (2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.861 モーターの過熱	モーターの過熱	N/A	(1) 負荷と動作条件を再計算して調整します。または新しいモーターを選択してください。 (2) 周囲温度の改善。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.870 エンコーダーの過熱	モーターの温度が高すぎる、または低すぎるため、エンコーダーの温度が異常です (23 ビットエンコーダーまたは H コードエンコーダーを備えた EM1 シリーズモーターにのみ適用されます)。	N/A	(1) 負荷と動作条件を再計算して調整します。または新しいモーターを選択してください。 (2) 周囲温度の改善。
AL.880 インクリメンタルエンコーダー信号位相誤差	インクリメンタルエンコーダーの信号が異常です。	リニアエンコーダーの信号が正常か確認してください。	リニアエンコーダーまたはエンコーダーケーブルを交換してください。
AL.890 エクセレントスマートキューブ(ESC)-インクリメンタルエンコーダーの切断	インクリメンタル信号入力に異常、または受信されていません。	(1) エンコーダーケーブルが正しく接続されていないか、接続不良がないか確認してください。 (2) エンコーダーを仕様に基づいて正しく取り付け、エンコーダーの信号が正常であることを確認してください。	(1) エンコーダーケーブルを再接続します。 (2) エンコーダーを仕様に基づいて正しく取り付け、エンコーダーの信号が正常であることを確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
			はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
	エクセレントスマートキューブ (ESC) の誤動作	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ESC の故障が考えられますので、ESC を交換してください。
AL.891 インクリメンタルエンコーダー信号エラー	インクリメンタルエンコーダー信号が異常、またはエンコーダーケーブルが断線しています。	リニアエンコーダーの信号が正常か、エンコーダーケーブルが接続されているか確認してください。	リニアエンコーダーまたはエンコーダーケーブルを交換してください。
AL.8A0 エンコーダー1番目のセット - ESC 信号エラー	エンコーダー信号の1番目のセットが異常であるか、ESC によって受信されません。	エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。	エンコーダーケーブルを再接続します。
AL.8b0 エンコーダーの1番目のセット - エンコーダー信号エラー	1番目のエンコーダーの誤動作。	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、モーターまたはエンコーダーの故障が考えられますので、モーターまたはエンコーダーを交換してください。
AL.8C0 エンコーダー2番目のセット - ESC 信号エラー	エンコーダー信号の2番目のセットが異常であるか、ESC によって受信されていません。	エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。	エンコーダーケーブルを再接続します。
AL.8d0 エンコーダー2番目のセット - エンコーダー信号エラー	2番目のエンコーダーの故障。	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、モーターまたはエンコーダーの故障が考えられますので、モーターまたはエンコーダーを交換してください。
AL.8E0 デジタルエンコーダー断線	モーターが有効な場合、デジタルエンコーダー信号は受信されません。	エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。	エンコーダーケーブルを再接続します。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.8F0	エンコーダーパラメーターの間違い	エンコーダーパラメーターの設定が正しいかどうかを確認してください。	(1) エンコーダーの分解能を確認してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
エクセレントスマートキューブ (ESC) の内部エラー			(2) エンコーダーのクロック周波数を確認してください。 (3) Pt52D エンコーダーの電源投入時間を確認してください。 (4) アナログエンコーダーの場合は、Pt208の格子周期、乗数、断線閾値をご確認ください。
	エンコーダー通信が妨害されているか、エンコーダーケーブルが断線しています。	干渉源が存在し、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続が不良かどうかを確認してください。	(1) フェライトリングを追加するか、エンコーダーケーブルを交換してください。 (2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エクセレントスマートキューブ(ESC) の内部プログラムが異常です。	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ESC の故障が考えられますので、ESC を交換してください。
AL.b10 速度指令A/Dコンバータ異常	速度指令異常時の入力端子	N/A	警報を解除し、運転を再開してください
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.b20 トルク指令A/Dコンバータ異常	トルク指令異常時入力端子	N/A	警報を解除し、運転を再開してください。
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.b33 電流検出異常	電流センサーの故障	N/A	ドライバを交換してください。
AL.C10 モーターが制御不能になった	モーター電源ケーブルが接続されていません。	サーボモーターの配線を確認してください。	モーターの配線が正しいか確認してください。
	負荷が重すぎるか、出力電流が不足しています	負荷が重すぎたり、使用条件が適切でないか確認してください。	負荷や動作条件を調整してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	エンコーダーの故障	N/A	エンコーダーを交換してください。
	ドライバーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障が考えられますので、ドライバーを交換してください。
AL.C20 位相検出エラー	電気角検出エラー	電気角検出時にモーターがスムーズに動くか確認してください。	(1) モーターの移動経路上の障害物を取り除いてください。 (2) 負荷を軽減してください。 (3) 電流指令を大きくして電気角検出を行います。
AL.C21 ホールセンサーエラー	ホールセンサーが機能していません	ホールセンサーの設定を確認してください。	(1) デジタルホールセンサーを設定し、再度電気角検出を行います。 (2) 再度電源を入れます。再度アラームが発生する場合は、ESC の故障が考えられますので、ESC を交換してください。 (3) ESC が使用されているかどうかを確認します。 (4) モーターを交換します。
AL.C50 電気角検出異常	位相の初期化は行われません。	リニアモーターやトルクモーターを使用する前に、位相の初期化を行う必要があります。位相の初期化が完了したかどうかを確認します。	Thunder 経由で位相の初期化を実行し、位相の初期化インジケーターが緑色になっていることを確認します。パラメーターを保存し、ドライバの電源を再度オンにします。
	パラメーター設定が間違っています	(1) エンコーダーのパラメーターが正しく設定されているか、フィードバック信号が正しいか確認してください。 (2) モーターのパラメーターが正しいか確認してください。	モーターとエンコーダーの分解能のパラメーターを正しく設定し直してください。位相の初期化を再度実行してください。パラメーターを保存し、ドライバの電源を再度オンにします。
	光学スケールが干渉します。	(1) 光学スケールのアダプタが正しく接地されているか確認してください。 (2) モーターのアース線が正しく接地されているか確認してください。	接地が正しく行われているか確認してください

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	フォーサーへの負荷が大きすぎるか、摩擦が大きすぎます。	フォーサーに加わる力が強すぎたり、ブレーキがロックしていないか確認してください。	(1) ブレーキを解除する (2) 負荷を軽減する
AL.C51 電気角検出時にオーバートラベルを検出	オーバートラベル信号は電気角検出時に発生します。	オーバートラベルが発生していないか確認してください。	主回路電源を遮断し、フォーサーを移動させてください。再度電源を投入し、オーバートラベル信号がかからない位置で電気角検出を行ってください。
AL.C52 電気角検出未完了	S-ON信号は位相の初期化が完了していない状態で入力されます。	N/A	Thunder 経由で位相の初期化を実行し、位相の初期化インジケータが緑色になっていることを確認します。パラメーターを保存し、ドライバの電源を再度オンにします。
AL.d00 位置偏差 オーバーフロー	U相、V相、W相の配線が間違っています。	サーボオン時、位置偏差が位置偏差オーバーフロー警報値 (Pt520またはPt521) を超えています。	モーター電源ケーブルまたはエンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	入力された指令パルスの周波数が高すぎます。	入力する指令パルスの周波数を下げてください。その後、再度操作を開始してください。	入力する指令パルスまたは指令加速度の周波数を下げてください。または電子ギア比を調整します。
	コマンド加速度が高すぎます。	コマンド加速度を下げます。その後、再度操作を開始してください。	位置指令加減速時定数(Pt216)を設定します。
	オーバーフロー位置偏差警報値 (Pt520またはPt521) の設定値が低すぎます。	オーバーフロー位置偏差警報値 (Pt520またはPt521) の設定値が適切か確認してください。	オーバーフロー位置偏差警報値の設定値を調整(Pt520またはPt521)
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.d10 モーター負荷位置偏差オーバーフロー	モーターの回転方向と外部エンコーダーの取り付け方向が異なります。	モーターの回転方向と外部エンコーダーの取り付け方向を確認してください。	外部エンコーダーを逆方向に取り付けるか、 Pt002=t.X□□□ (外部エンコーダーの使用法) により回転方向を逆方向に設定してください。
	負荷と外部エンコーダーが切り離されています。	負荷と外部エンコーダーが外れていないか確認してください。	負荷と外部エンコーダーを締め付けます。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
		ださい。たとえば、カップリングが緩んでいないか確認してください。	
AL.Eb0 安全機能アラーム	安全機能（STO）が作動します。	N/A	安全機能をリセットします。
	セーフティ機能の配線が異常です	配線を確認してください。	配線が正常か確認してください。
AL.Eb1 セーフティ機能信号入力タイミングエラー	SF1 と SF2 の信号入力間の遅延は 10 秒以上です。	SF1 信号入力と SF2 信号入力間の遅延を測定します。	SF1、SF2信号の出力回路、または機械やドライバーの信号入力回路が正常か確認してください。
AL.Eb2 安全機能ユニット異常	安全機能のハードウェアに異常が発生しました。	N/A	ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.EE0 固定停止アプリケーションアラーム	「Eシリーズドライバー PROFINET通信コマンドマニュアル」の6.12項を参照してください。	「Eシリーズドライバー PROFINET通信コマンドマニュアル」の6.12項を参照してください。	「Eシリーズドライバー PROFINET通信コマンドマニュアル」の6.12項を参照してください。
AL.EF9 マルチモーションアラーム	『Eシリーズ サーボドライブ マルチモーション機能 ユーザーマニュアル』の6章を参照してください。	『Eシリーズ サーボドライブ マルチモーション機能 ユーザーマニュアル』の6章を参照してください。	『Eシリーズ サーボドライブ マルチモーション機能 ユーザーマニュアル』の6章を参照してください。
AL.F10 電源ケーブル欠相	三相交流主電源ケーブルの配線が不良です。	配線を確認してください。	配線が正常か確認してください。
	三相 AC 主電源が不平衡です。	三相電源の各相の電圧を測定します。	配線を調整します。
	単相 AC 主電源が使用されていますが、Configuration Wizard での設定が変更されていないか、関連パラメーター (Pt00B = t.□1□□) が設定されていません。	電力とパラメーターの設定を確認してください。	構成ウィザードの設定を変更するか、正しいパラメーター設定 (Pt00B = t.□1□□) を使用してください。
	ドライバーの故障。	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障が考えられますので、ドライバーを交換してください。
AL.F50 モーター主回路ケーブル断線	ドライバーの故障。	N/A	ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	モーター電源ケーブルの配線が不良、または接続不良です。	配線を確認してください。	モーター電源ケーブルの配線が正しいか確認してください
AL.FA0 エンコーダー 電源エラー	ドライバの故障	N/A	ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
AL.FB0 フィールドバス通信 ハードウェアの故障	フィールドバス通信ボードがドライバに接続されていないか、壊れています。	通信インジケータが正常か確認してください。	ドライバを交換してください。
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.FB1 フィールドバス 通信エラー	信号ケーブルの断線や接続不良によりフィールドバス通信が確立できません。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。	通信ケーブルを交換するか、通信ケーブルを正しく接続し、ドライバの電源を再投入してください。それでもエラーが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.FB2 フィールドバス通信 設定エラー	通信ハードウェアやパラメーターの設定が製品仕様外、または通信要件を満たしていません。	通信設定を確認してください。 EtherCAT: 該当なし mega-ulink: 該当なし MECHATROLINK: (1) ステーションアドレスの設定が0x03~0xEFの範囲であることを確認します。 (2) データ長の設定が32バイトか48バイトかを確認してください。 (3) ステーションアドレスの設定が重複していないか確認してください。	通信設定を確認後、ドライバを再起動してください。それでも異常が発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.FC0 グループ管理システム通信エラー	通信が中断されます。通信ケーブルの断線や接続不良が考えられます。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	通信が妨害されます。	干渉源がないか、通信ケーブルが正しく接続されていないかを確認してください。	フェライtringを追加するか、通信ケーブルを交換してください。
	いずれかの軸の電源をオフにするか、リセットします。	N/A	Thunderまたは外部信号を介してマスター軸のアラームリセットを実行します。または両方の軸をリセットします。
	グループ制御モードの設定が異なります。	両軸のグループ制御モードの設定が同じか確認してください。	用途に応じて両軸の群制御モード(Pt003=t.□□□X)を同じ値に設定してください。
	通信が確立できません（オートガントリー動作時のみ検出）。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	通信が確立できません（フィールドバスドライバーのスレーブ軸のステーションアドレス設定が異常です）。	スレーブ軸ドライバーパネルのロータリースイッチがゼロになっているか確認してください。	スレーブ軸ドライバーパネルのロータリースイッチをゼロにしてください。
AL.FC1 グループ制御系のスレーブ軸異常	グループ制御系のスレーブ軸に異常が発生	エラーの原因を確認してください	エラー原因を解消した後、Thunderまたは外部信号により主軸のアラームリセットを行うか、両軸をリセットしてください。
AL.Fd0 電子カム制御システムアラーム	電子カム制御システムでアラームが発生	アラームの原因を確認してください	アラーム要因を取り除いた後、Thunderまたは外部信号により両軸アラームリセットを行うか、両軸リセットを行ってください。

注：

AL.F50（モーター主回路ケーブル断線）の検出タイミングは、モーター速度がPt507またはPt583で設定した値まで低下したときです。

13.2.3 アラームリセット

アラーム出力(ALM)信号が出力された後、根本原因を解消するには以下の方法でドライバ－をリセットしてください。 エンコーダ－に関するアラームはアラームリセット入力(ALM-RST)信号ではリセットできない場合があります。 この場合、制御電源を遮断してリセットしてください。

■ アラームリセット入力（ALM-RST）信号によりリセット

表 13.2.3.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	ALM-RST	ユーザー定義	エッジトリガー	アラームをリセットします

13.3 アラーム

13.3.1 アラームリスト

表13.3.1.1 アラームリスト

アラーム番号	アラーム名	アラーム内容
AL.900	位置偏差オーバーフロー	位置偏差が(Pt520×Pt51E)/100の値、または(Pt521×Pt51E)/100の値を超えています。
AL.910	過負荷	この警告は過負荷アラーム (AL.710 または AL.720) の前に表示されます。そのまま動作を続けるとアラームが発生する可能性があります。
AL.923	内部ファン停止	ドライバの内部ファンが停止します。
AL.924	I ² T	モーター過負荷保護アラーム。ドライバの出力電流を制限します。
AL.930	エンコーダーのバッテリー異常	アブソリュートエンコーダーのバッテリーが異常です。
AL.941	保存または電源オフ後に有効になるパラメーターまたは機能が変更されました。	保存または電源オフ後に有効になるパラメーターまたは機能が変更されました。
AL.943	フィールドバス同期サイクルタイム警告	フィールドバス通信の同期サイクルタイムは不安定です。
AL.944	システム警告	ドライバの内部プログラムにエラーが発生しました。
AL.945	トルク制限警告	トルク指令がトルク制限値を超えています。
AL.946	エンコーダー通信警告	エンコーダー通信が異常です。
AL.947	マルチモーション機能が動作しない	モーターのオプションが間違っています。制御モード設定エラーです。Pt20E/Pt210の設定ミスです。原点復帰手順は実行されません。インポジション信号異常。
AL.948	ドライブの設定手順ミス	元の設定または状態と矛盾する設定を変更します。
AL.949	ガントリ設定警告	ガントリモードでは、電子ギア比、トルク制限、線形電流比、および両軸のモーターとエンコーダーの設定が一致しません。
AL.950	パネルハードウェア障害	パネルハードウェアがドライバに接続されていないか、壊れています。
AL.971	電圧不足	この警告は、電圧不足アラーム (AL.410) の前に表示されます。そのまま動作を続けるとアラームが発生する可能性があります。
AL.980	ホストコントローラーの動作警告	フィールドバスオブジェクトに設定された値が正しくないか、値が不適切なタイミングで設定されています。

AL.990	ホストコントローラーの位置コマンドエラー	コントローラーからドライバ－に与えられた位置コマンドが大きすぎたため、内部制限がトリガーされました。
AL.9A0	サーボON時（P-OTまたはN-OT信号受信時）にオーバートラベルを検出	サーボオン時にオーバートラベル信号(P-OTまたはN-OT信号)を検出します。
AL.9A1	P-OT信号を受信しました。	サーボオフ時にP-OT信号を検出します
AL.9A2	N-OT信号を受信しました。	サーボオフ時にN-OT信号を検出します。
AL.9F0	サーボ電圧が大きすぎます	サーボ電圧が大きすぎます。

13.3.2 アラームの原因と対処方法

表 13.3.2.1 アラームの原因と対処方法

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.900 位置偏差オーバーフロー	モーターのU相、V相、W相の配線が間違っています。	モーター電源ケーブルの配線を確認してください。	モーター電源ケーブルやエンコーダーケーブルの接続が不良でないか確認してください。
	ドライバのサーボゲインが低すぎます。	ドライバのサーボゲインが低すぎないか確認してください。	オートチューニングにより適切なサーボゲインを求めます。
	指令パルスの入力頻度が高すぎます。	指令パルスの入力頻度を下げてください。その後、再度操作を開始してください。	指令パルスまたは指令加速度の入力頻度を下げてください。または電子ギア比を調整します。
	コマンド加速度が高すぎます。	コマンド加速度を下げます。その後、再度操作を開始してください。	位置指令加減速時定数 (Pt216)を設定します。
	オーバーフロー位置偏差警報値 (Pt520またはPt521) の設定値が運転状態に比べて低い。	オーバーフロー位置偏差警報値 (Pt520またはPt521) の設定値が適切か確認してください。	オーバーフロー位置偏差警報値 (Pt520またはPt521) の設定値を調整します。
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.910 過負荷	モーターやエンコーダーの配線が不良、または接続不良です。	配線を確認してください。	モーターやエンコーダーの配線が正しいか確認してください。
	モーターの動きが過負荷の検出値を超えています。	過負荷の検出値と動作指令を確認してください。	負荷や動作条件を再計算して調整してください。または新しいモーターを選択してください。
	機械的要因によりモーターが動作できなくなり、過負荷が発生します。	動作指令とモーター速度を確認してください。	機械的要素を改善します。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	ドライバークの故障	N/A	ドライバークの故障の可能性があるので、ドライバークを交換してください。
AL.923 内部ファン停止	ドライバークの内部ファンが停止します。	内部ファン内に異物が入っていないか確認してください。	異物を取り除いても再度アラームが発生する場合は、ドライバークの故障が考えられますので、ドライバークを交換してください。
AL.924 I ² T	モーターやエンコーダークの配線が不良、または接続不良です。	配線を確認してください。	モーターやエンコーダークの配線が正しいか確認してください。
	モーターの動きが過負荷の検出値を超えています。	Pt554の値を確認(I ² Tピーク電流の最大持続時間)	負荷や動作条件を再計算して調整してください。または新しいモーターを選択してください。
	機械的要因によりモーターが動作できなくなり、過負荷が発生します。	動作指令とモーター速度を確認してください。	機械的要素を改善します。
	ドライバークの故障。	N/A	ドライバークの故障の可能性があるので、ドライバークを交換してください。
AL.930 エンコーダークのバッテリー異常	アブソリュートエンコーダークのバッテリーが異常です。	バッテリー電圧が5Vかどうかを確認してください。	バッテリーまたはエンコーダークケーブルを交換してください。
	エンコーダークの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度警告が発生する場合は、モーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.941 保存と再起動が必要なパラメーターと関数の変更	保存と再起動が必要なパラメーターと関数の変更。	N/A	パラメーターを保存して再起動します。
AL.943 フィールドバス同期サイクルタイム警告	フィールドバス通信の同期サイクルタイムは不安定です。	N/A	フィールドバス通信サイクル時間を増加します。
AL.944 システム警告	ドライバークの内部プログラムにエラーが発生しました。	N/A	ソフトウェアリセットを実行するか、ドライバークの電源を再投入してください。
AL.945 トルク制限警告	トルク指令がトルク制限値を超えています。	トルク制限値が小さすぎないか確認してください	トルク制限値を調整します
AL.946 エンコーダーク通信警告	エンコーダーク通信が妨害されているか、エンコーダーク	干渉源があるか、エンコーダークケーブルが正しく接続	(1) フェライトリングの追加、またはエンコ

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	ケーブルが断線しています。	されているかを確認してください。もしくは接続状態が悪い。	ーダーケーブルの交換。 (2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
AL.947 マルチモーション機能が動作しない	モーターのオプションが間違っています。	モーターがダイレクトドライブモーターかリニアモーターかを確認してください。	(1) モーターをダイレクトドライブモーターまたはリニアモーターに変更してください。 (2) リニアモーターを使用した場合、割出し動作はサポートされません。
	制御モード設定エラーです。	制御モードが内部位置モードであるか確認してください。	制御モードを内部位置モードに設定してください。
	Pt20E/Pt210の設定ミスです。	Pt20E と Pt210 が 1 に設定されているかどうかを確認します。	Pt20E、Pt210は1に設定してください。
	原点復帰手順は実行されません。	インクリメンタルエンコーダーを使用する場合は、原点復帰が完了しているか確認してください。	原点復帰処理が完了しているか確認してください
	インポジション信号異常。	インポジション信号を確認してください。	モーター停止時の信号状態を確認してください。
AL.948 ドライバの設定手順ミス	ブレーキ信号ロック機能を有効にすると、ブレーキ制御出力（BK）信号の割り当てまたはO5の設定が変更されます。	Pt011 = t.0001の場合、Pt516 = t.000XまたはPt51A = t.000Xに変更されているか確認してください。	ソフトウェアリセットを実行するか、ドライバの電源を再投入してください。
	オーバートラベル状態では内部座標が変化します。	オーバートラベル状態で内部座標が変化していないか確認してください。	
AL.949 ガントリー設定警告	両軸の電子ギア比が一致していません。	両軸の電子ギア比（Pt20E/Pt210）が同じかどうかを確認します。	両軸の電子ギア比を同じ値に設定し、ガントリーモードを再度アクティブにします。
	両軸のトルク制限が一貫していません。	両軸のトルク制限（回転軸の場合は Pt402 と Pt403、直線軸の場合は Pt483 と Pt484）が同じかどうかを確認します。	両軸のトルク制限を同じ値に設定し、ガントリーモードを再度アクティブにします。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	両軸の線形電流比は一貫していません。	両軸のトルク制限（回転軸の場合は Pt402 と Pt403、直線軸の場合は Pt483 と Pt484）が同じかどうかを確認します。	両軸の線形電流比を同じ値に設定し、ガントリーモードを再度アクティブにします。
	両軸のモーターとエンコーダーの設定が一致していません。	両軸のモーターとエンコーダーの設定が同じかどうかを確認します。	両軸のモーターとエンコーダーの設定を同じ値に設定し、ガントリーモードを再度アクティブにします。
AL.950 パネルハードウェア障害	パネルハードウェアがドライバに接続されていないか、壊れています。	インジケータ/ロータリースイッチが正常かどうかを確認します。	再度電源を入れてください。警告が再度発生する場合は、ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
AL.971 電圧不足	AC電源の電圧が140V以下です。	AC電源の電圧を測定します。	AC電源の電圧を規定の範囲に調整してください。
	動作中に電源電圧が低下します。	電源電圧を測定します。	電源容量を増やします。
	瞬停が発生する。	電源電圧を測定します。	安定した電力供給を実現します。
	ドライバのヒューズが切れています。	N/A	ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
	ドライバの故障	N/A	ドライバを交換してください。
AL.980 ホストコントローラーの動作警告	フィールドバス オブジェクトに設定された値が正しくないか、値が不適切なタイミングで設定されています。	対応する通信マニュアルを参照してください。	対応する通信マニュアルを参照してください。
AL.990 Host controller's position command error	ホストコントローラーの位置コマンドが許容速度値を超えています。	速度が Pt316 (線形の場合は Pt385) を超えているかどうかを確認します。	移動速度を下げます。
	ホストコントローラーの位置コマンド操作エラー。	ホストコントローラーのコマンドを送信する前に、コマンドが実際の位置と一致しているかどうかを確認します。	ホストコントローラーのコマンドを送信する前に、コマンドを実際の位置に合わせます。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	制御ユニット設定エラー。	コントロールユニットが正しく設定されているかどうかを確認します。	コントローラーとドライバのコントロールユニット設定を同じにします。
	コントローラーとドライバの両方の電子ギア比を設定します。	電子ギア比が繰り返し設定されているか確認します。	コントローラー側またはドライバ側のいずれかの電子ギア比設定を削除します。
AL.9A0 サーボON時（P-OTまたはN-OT信号受信時）にオーバートラベルを検出	サーボオン時にオーバートラベル信号(P-OTまたはN-OT信号)を検出します。	Thunder 経由でオーバートラベル信号のステータスを確認します。	(1) オーバートラベル信号の配線を確認してください。 (2) 混信対策を講じてください。
AL.9A1 P-OT信号を受信しました	サーボオフ時にP-OT信号を検出します。	Thunder経由でオーバートラベル信号のステータスを確認します。	(1) オーバートラベル信号の配線を確認してください。 (2) 混信対策を講じてください。
AL.9A2 N-OT信号を受信しました	サーボオフ時にN-OT信号を検出します。	Thunder経由でオーバートラベル信号のステータスを確認します。	(1) オーバートラベル信号の配線を確認してください。 (2) 混信対策を講じてください。
AL.9F0 サーボ電圧が大きすぎます	モーターの速度が高すぎます。	モーションコマンドとモーター速度を確認してください。	負荷や動作条件を調整してください。
	主電源の電圧が低すぎます。	AC電源の電圧を確認してください。	AC電源の電圧を規定の範囲に調整してください。

13.4 動作異常の原因と対処方法

表 13.4.1 動作異常の原因と対処方法

動作	原因	確認方法	是正処置
ドライバークの準備ができていません。	制御電源の電圧が仕様を下回っています。	マルチメーターを使用して、制御電源の電圧が仕様を下回っているかどうかを測定します。または、バス電圧が仕様を下回っているかどうかを観察します。 Thunder のインターフェース信号モニター ウィンドウからの Vdc。動作電圧の仕様については、2.2.6 項を参照してください。	制御電源の電圧を規定の範囲に調整してください。
	アラームが発生しましたが、解除されていません。	ドライバークパネルからアラーム番号を確認するか、エラーログウィンドウから最終エラーに表示されるアラーム番号を確認してください。	セクション 13.2.2 を参照して、修正措置を実行してください。
	モーターパラメーターが設定されていません。	設定ウィザードで設定が行われているか確認してください。	セクション 7.3 を参照してモーターパラメーターを設定してください。
	強制停止入力(FSTP)信号が ONします。	ドライバークパネルに「Stp」と表示されているか確認してください。または、Thunder のインターフェース信号監視ウィンドウの FSTP 信号入力のインジケーターが緑色であるかどうかを確認します。	(1) FSTP信号をOFFにします。 (2) 強制停止機能を使用しない場合は、 Pt50F=t.□□□X(強制停止入力(FSTP)信号の割付)により、強制停止機能が常に無効となるように設定してください。
	ドライバークの故障。	AC 電源電圧が仕様内であるかどうかを確認してください。または、Thunder のインターフェース信号監視ウィンドウから、主電源の位相順序の正常ステータスライトが点灯しているかどうかを確認します。	(1) Pt00B=t.□1□□と設定 (単相AC主電源を使用した場合、アラーム AL.F10電源ケーブル欠相は検出されません) (2) ドライバークの故障の可能性あります。ドライバークを交換してください。
	STO 安全機能が有効になっています。	ドライバークパネルに「Sto」と表示されているか確認してください。または、Thunder のメイン画面の STO 信号インジケーターが	(1) STO 安全機能を使用しない場合は、安全ジャンパコネクタを CN4 に差し込みます。 (2) STO セーフティ機能を使用する場合は、SF1、

動作	原因	確認方法	是正処置
		点滅しているかどうかを確認します。	SF2 信号を ON に設定します。サーボオン入力 (S-ON) 信号がONからOFFになる必要があります。 (3) STO セーフティ機能の故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
サーボモーターが動作していない。	サーボオン入力 (S-ON) 信号がOFFになっています。	ドライバパネルに「nrd」と表示されているか確認してください。または、Thunder のメイン画面の左側にあるサーボオン入力インジケータが点灯しないかどうかを確認します。	(1) S-ON信号をONにします。 (2) Pt50A=t.□□□X (サーボオン入力 (S-ON) 信号の割り当て) の設定と、割り当てられた端子からの入力信号を確認してください。 (3) コントローラーから出力される信号が正しいか確認してください。
	モーター(CN2)、エンコーダー(CN7)、制御信号(CN6)の配線が不良です。もしくは接続状態が悪い。	配線を確認してください。	ドライバの配線が正しいか確認してください。
	サーボON時にオーバートラベルが発生します。	フォーサーの位置が許容範囲内にあるか確認してください。	フォーサーの位置が許容範囲内にあるか確認してください。
	制御モードが間違っています。	選択した制御モードが正しいかどうかパラメーター設定画面で確認してください。	Pt000=t.□□X(制御方式選択)で、選択した制御モードが正しいか確認してください。
	パルス指令入力が間違っています (位置モード)。	入力指令値を確認してください。	コントローラーから出力されたコマンドが正しいか確認してください
	パルス指令形式の選択が間違っています。	選択したパルス指令形式が正しいかどうかパラメーター設定画面から確認してください。	選択したパルス指令形式が正しいかPt200=t.□□□X(パルス指令形式)で確認してください。
	指令パルス禁止入力 (INHIBIT)信号がONになっています。	Thunderのインターフェース信号監視ウィンドウのINHIBIT信号入力のインジケータが緑色になっているか確認してください。	(1) INHIBIT信号をOFFにします。 (2) Pt50D=t.□□□X (指令パルス禁止入力 (INHIBIT) 信号の割り当て) の設定と、割り当てられた端子からの入力

動作	原因	確認方法	是正処置
			信号を確認してください。 (3) コントローラーから出力される信号が正しいか確認してください。
	速度コマンド入力が正しくありません（速度モード）。	入力指令値を確認してください。	コントローラーからのコマンドが正しいか確認してください。
	速度指令のゲインが正しくありません（速度モード）。	速度指令入力ゲインはパラメーター設定画面から確認してください。	8.3.1項を参照し、Pt300(速度指令入力ゲイン)を修正してください。
	トルク指令入力が間違っている（トルクモード）。	入力指令値を確認してください。	コントローラーから出力されたコマンドが正しいか確認してください。
	トルク指令のゲインが間違っています（トルクモード）。	トルク指令入力ゲインはパラメーター設定画面から確認してください。	8.5.1項を参照し、Pt400(トルク指令入力ゲイン)を修正してください。
	トルク制限値が小さすぎます。	ドライバパネルにAL.945が表示されているか確認してください。または、メイン画面の左側に「AL.945 トルク制限警告」が表示される場合。	8.10項を参照してトルク制限値を変更してください。
	機械的要因（機械的干渉など）によりモーターが動作できなくなり、過負荷が発生します。	フォーサーにかかる抵抗が大きすぎたり、ブレーキがロックしていないか確認してください。	(1) 干渉がないか確認してください。 (2) ブレーキを解除します。 (3) 負荷を軽減してください。
	ドライバの故障	N/A	ドライバの故障の可能性があるので、ドライバを交換してください。

13.5 メンテナンス

ここではドライバーの点検と部品交換について説明します。

13.5.1 定期検査

ドライバーは毎日点検する必要はありませんが、下表の項目については半年または 1 年に 1 回の点検が必要です。

表 13.5.1.1

内容	周期	検査項目	是正処置
外観	半年または1年ごと	ゴミ、塵、油、汚れ等がないこと	環境良い場所でドライバーを清掃してください。
ネジ		端子台、コネクター、ネジなどの締め付けが必要な部品。	ドライバーで部品をゆるみがないように締めてください。

13.5.2 交換基準

ドライバー内の電子部品は機械的磨耗や劣化の影響を受けます。電子部品の交換基準は下表のとおりです。

表 13.5.2.1

部品	交換基準	注記
ファン	4~5 年	- 周囲温度: 平均 30°C - 稼働時間: 20時間/日
電解コンデンサ	5 年	
リレー	電源投入回数は30,000回	頻度：1回/時間
バッテリー	2.5年（電源供給なし）	保管温度：20°C

交換基準を満たしている場合、交換が必要かどうかを HIWIN MIKROSYSTEM または当社代理店にご連絡ください。

13.5.3 バッテリーの交換

バッテリー電圧が 2.7 V 以下に低下すると、アラームエンコーダーバッテリー電圧不足 (AL.810) が発生します。その後、バッテリーを交換する必要があります。

■ バッテリーを交換する

(1) コントローラーにバッテリーが装着されている場合

Step1: ドライバークの制御電源のみを投入してください。

Step2: バッテリーを取り外し、新しいバッテリーを取り付けます。

Step3: アラーム AL.810 を解除するには、ドライバークの制御電源をオフにしてください。

Step4: ドライバークの制御電源を再投入してください。

Step5: アラームが解除されたかどうかを確認します。これにより、ドライバークは正常に動作できるようになります。

(2) 電池ボックス付エンコーダークケーブルを使用

Step1: ドライバークの制御電源のみを投入してください。

Step2: 電池ボックスの蓋を開けます。

Step3: バッテリーを取り外し、新しいバッテリーを取り付けます。

Step4: 蓋を閉めます。

Step5: アラーム AL.810 を解除するには、ドライバークの制御電源をオフにしてください。

Step6: ドライバークの制御電源を再投入してください。

Step7: アラームが解除されたかどうかを確認します。これにより、ドライバークは正常に動作できるようになります。

(このページはブランクになっています)

14. パネル操作

14.1 パネルの説明.....	14-2
14.1.1 キーの名前と機能.....	14-2
14.1.2 スイッチング機能.....	14-3
14.1.3 ステータス表示	14-3
14.2 パラメーター設定(Pt□□□).....	14-5
14.2.1 数値パラメーターの設定.....	14-6
14.2.2 設定機能選択パラメーター	14-8
14.3 監視機能 (Utxxxx)	14-9
14.3.1 監視機能の基本動作	14-9
14.3.2 入力信号の監視	14-10
14.3.3 出力信号の監視	14-11
14.3.4 監視項目一覧.....	14-13
14.4 補助機能 (Ft□□□)	14-14
14.4.1 アラーム履歴の表示 (Ft000)	14-15
14.4.2 パラメーターをドライバーに保存(Ft001).....	14-16
14.4.3 JOG (Ft002).....	14-17
14.4.4 ホーミング(Ft003).....	14-18
14.4.5 パラメーターの初期化(Ft005).....	14-19
14.4.6 アラーム履歴の削除 (Ft006)	14-20
14.4.7 アブソリュートエンコーダーの設定(Ft008).....	14-21
14.4.8 ファームウェアバージョンの表示(Ft012).....	14-22
14.4.9 チューンレス機能の剛性レベルの設定 (Ft200)	14-23

14.1 パネルの説明

14.1.1 キーの名前と機能

ユーザーは補助機能を実行したり、パラメーターを設定したり、パネルでドライバーのステータスや値*を監視したりすることができます。ドライバーパネルのキーの名称と機能は以下のとおりです。

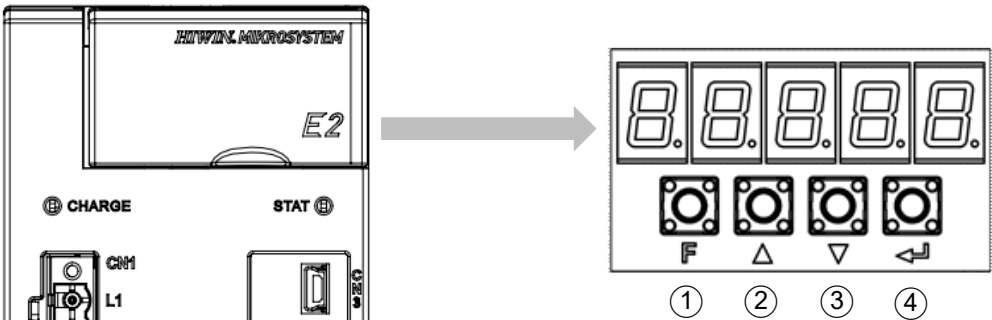


図 14.1.1.1

表 14.1.1.1

キー番号	キー名	機能
①	F キー	(1) スイッチ機能. (2) 設定値を確認します。
②	UP キー	設定値を上げます
③	DOWN キー	設定値を下げます
④	DATA/SHIFT キー	(1) 設定値を表示します。 DATA/SHIFTキーを1秒間押すと設定値が表示されます。 (2) 桁が点滅しているときにこのキーを使用して、その左の次の桁に移動します。

注：

*フィールドバスドライバーの場合、フィールドバスドライバーにはキーがないため、ユーザーはパネルからドライバーの状態を監視することしかできません。

14.1.2 スイッチング機能

F キーを押して、図 14.1.2.1 のように機能を切り替えます。各機能の操作方法については、以下を参照してください。

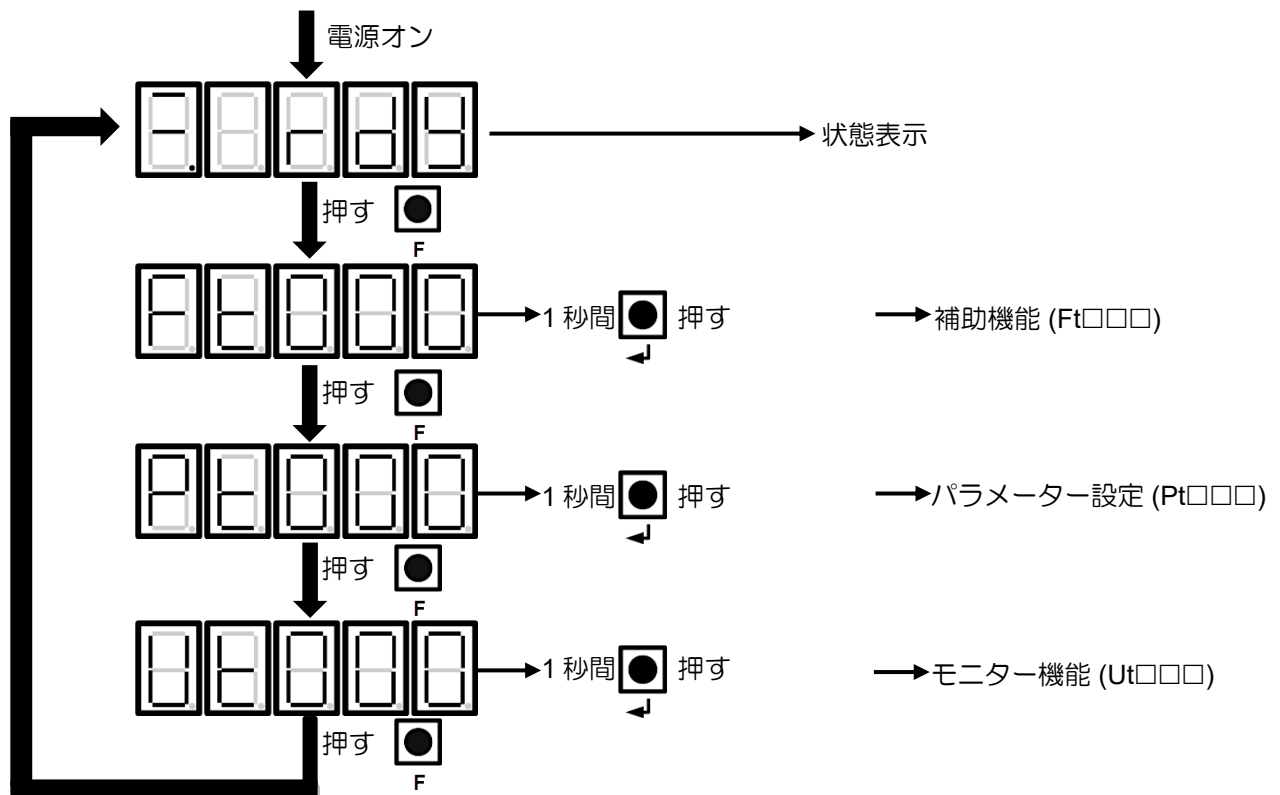


図 14.1.2.1

14.1.3 ステータス表示

ステータスは図14.1.3.1のように表示されます。

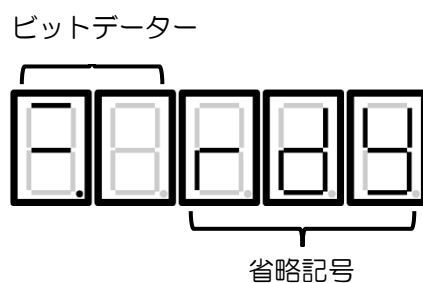


図 14.1.3.1

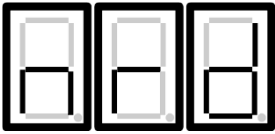
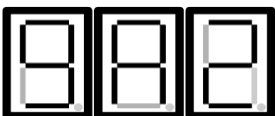
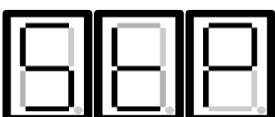
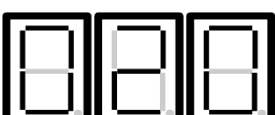
■ ビットデーター

表 14.1.3.1

画面	機能の説明
	制御電源状態 制御電源がONのときに点灯します。 制御電源OFF時は点灯しません。
	サーボの状態 サーボオフ時に点灯します。 サーボON時は点灯しません。
	(1) 速度到達出力(V-CMP)信号の状態(速度制御) (2) サーボモーターの速度と速度指令の差が設定値以内の場合に点灯します。 （Pt503またはPt582で設定。初期設定は10rpmまたは10mm/s） 差が設定値を超えた場合は点灯しません。 トルク制御中は常に点灯します。 アナログコマンドがノイズの影響を受けると、左端の桁の「-」が点滅します。 5.1.2項を参照してください。 (3) 位置決め完了出力(COIN)信号の状態(位置制御) (4) サーボモーターの位置と位置指令の差が設定値以内の場合に点灯します。 （Pt522で設定します。初期設定は7制御単位です。） 差が設定値を超えた場合は点灯しません。
	回転検出出力(TGON)信号の状態 サーボモーターの回転速度が設定値を超えると点灯します。 （Pt502またはPt581で設定します。初期設定は20rpmまたは20mm/sです。） サーボモーターの回転速度が設定値以下の場合には点灯しません。
	(1) 速度指令入力状態（速度制御） 入力された速度指令が設定値を超えたときに点灯します。 （Pt502またはPt581で設定します。初期設定は20rpmまたは20mm/sです。） 入力速度指令が設定値以下の場合には点灯しません。 (2) パルス指令入力状態（位置制御） パルス指令入力時に点灯します。 パルス指令が入力されていない場合は点灯しません。
	(1) トルク指令入力の表示（トルク制御） 入力トルク指令が設定値（定格トルクの10%）を超えると点灯します。 入力トルク指令が設定値以下の場合には点灯しません。 (2) 位置偏差クリア入力(CLR)信号の表示(位置制御) 位置偏差クリア入力(CLR)信号入力時に点灯します。 位置偏差クリア入力(CLR)信号が入力されていない場合は点灯しません。
	主電源の状態 主回路電源がONのときに点灯します。 主回路電源がOFFの場合は点灯しません。

■ 省略記号

表 14.1.3.2

画面	機能の説明
	モーターが有効になっていません。 表示はサーボオフを意味します。
	モーターは有効になっています。 表示はサーボオンを意味します。
	モーターの正方向運転は禁止されています。 表示は前進禁止入力（P-OT）信号がONであることを意味します。
	モーターの逆方向運転は禁止されています。 表示は逆転禁止入力（N-OT）信号がONであることを意味します。
	強制停止 この表示は、ドライバが強制停止入力(FSTP)信号を受信したことを意味します。ドライバは非常停止状態です。
	安全機能が有効になっています。 この表示は、安全機能が有効であり、ドライバがSTO 状態であることを意味します。
	警報 この表示はアラームが発生していることを意味します。アラーム番号が点滅します。

注：

*フィールドバスドライバは一度に 1つのシンボルしか表示できません。

14.2 パラメーター設定(Pt□□□)

パネルからのパラメーター設定方法は以下を参照してください。

14.2.1 数値パラメーターの設定

表14.2.1.1にパネルで速度ループゲイン(Pt100)の設定値を40.0から100.0に変更する方法を示します。

注：

ドライバパネル経由で数値パラメーターを表示および変更するには、セクション 14.2.2 を参照して Pt00B = t を設定してください。□□□1 (すべてのパラメーターを表示)

Table 14.2.1.1

Step	画面	キー	操作
1			Fキーを押すとパラメーター設定モードに移行します。表示されたパラメーターがPt100でない場合は、UP または DOWN キーを押して Pt100 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、現在の Pt100 設定値が表示されます。
3			DATA/SHIFT キーを押して桁間を移動します。数字が点滅している場合は、編集可能であることを意味します。
4			UPキーを6回押して設定値を100.0に変更します。6桁を超える設定値については、図14.2.1.1を参照してください。
5			F キーを押すと値が点滅します。その後、設定値を40.0から100.0に変更します。
6			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押します。その後、表示は Pt100 に戻ります。
7	パラメーターをドライバのフラッシュに保存するには、14.4.2項を参照して Ft001を実行してください。		

注

負の値を設定する

- 負の値を設定できるパラメーターの場合、00000 から DOWN キーを押して負の値を設定します。
- 負の値を設定しているときに、DOWN キーを押すと値が増加し、UP キーを押すと値が減少します。

■ 6桁を超える設定値

パネルには5桁の値しか表示できません。6桁を超える設定値については、図14.2.1.1を参照してください。

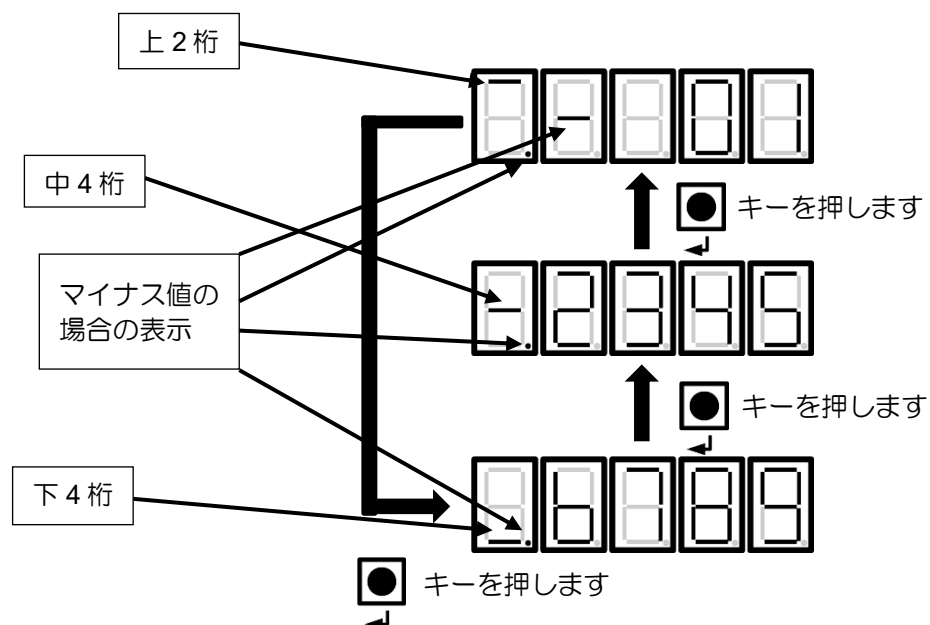


図 14.2.1.1

14.2.2 設定機能選択パラメーター

表 14.2.2.1 に、パネルを介して速度モードから位置モードに変更する方法を示します。

表 14.2.2.1

Step	画面	キー	操作
1			Fキーを押すとパラメーター設定モードに移行します。表示されたパラメーターが Pt000 でない場合は、UP または DOWN キーを押して Pt000 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、現在の Pt000 設定値が表示されます。
3			DATA/SHIFT キーを押して桁間を移動します。数字が点滅している場合は、編集可能であることを意味します。
4			UP キーを 1 回押して設定値を t.0010 に変更し、速度モードから位置モードに変更します。
5			F キーを押すと値が点滅します。その後、制御モードは速度モードから位置モードに変更されます。
6			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押します。その後、表示は Pt000 に戻ります。
7	パラメーターをドライバーのフラッシュに保存するには、14.4.2 項を参照して Ft001 を実行してください。		
8	変更はドライバーの電源を再投入した後に有効になります。		

14.3 監視機能（Utxxxx）

物理量や入出力信号をパネルから監視できます。監視項目の番号は「Ut」から始まります。以下の例はモーター速度（Ut000）を監視しています。



図 14.3.1

監視機能の基本的な動作と監視項目数については、以下を参照してください。

14.3.1 監視機能の基本動作

表14.3.1.1にモーター速度監視(Ut000)を示します。

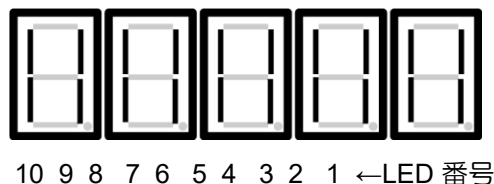
表 14.3.1.1

Step	画面	キー	操作
1			Fキーを押すとモニタリング機能モード (Ut)に移行します。
2			UP または DOWN キーを押して、監視する Ut 番号を選択します。
3			DATA/SHIFTキーを1秒間押すとUt番号の内容が表示されます。表示値が6桁を超える場合は、図 14.2.1.1 を参照してください。
4			DATA/SHIFTキーを1秒間押すと手順1の表示に戻ります。

14.3.2 入力信号の監視

Ut005は入力信号を監視するために使用されます。 入力信号の状態をLEDのセグメントで表示します。

■ 表示



上部のセグメントが点灯します: 入力信号がオフです。

下のセグメントが点灯します: 入力信号がオンです。

図 14.3.2.1

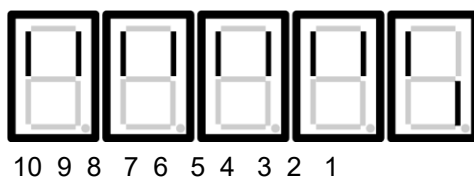
■ LED 番号とそれに対応する入力信号

表 14.3.2.1

LED番号	入力ハードウェアピン	信号 (初期設定)
1	CN6-33	S-ON
2	CN6-30	P-CON
3	CN6-29	P-OT
4	CN6-27	N-OT
5	CN6-28	ALM-RST
6	CN6-26	P-CL
7	CN6-32	N-CL
8	CN6-31	HOM
9	CN6-9	MAP
10	CN6-8	FSTP

■ 表示例

(1) サーボオン入力(S-ON)信号がONになります。



←LED 番号 1 の下のセグメントが点灯します。

図 14.3.2.2

(2) サーボオン入力(S-ON)信号がOFFになります。

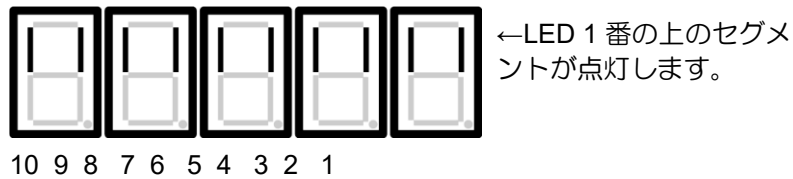


図 14.3.2.3

(3) 前進禁止入力(P-OT)信号がONします。

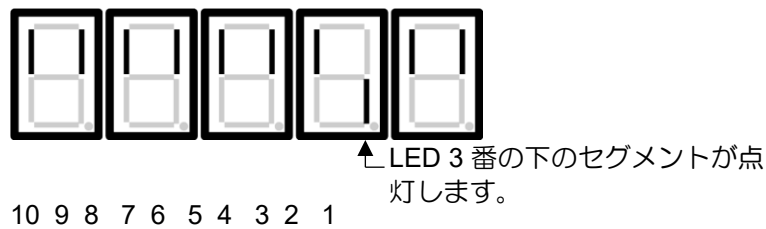


図 14.3.2.4

14.3.3 出力信号の監視

Ut006 は出力信号を監視するために使用されます。出力信号の状態をLEDのセグメントで表示します。

■ 表示

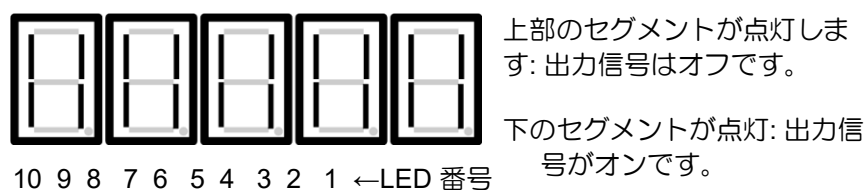


図 14.3.3.1

■ LED 番号とそれに対応する出力信号

表 14.3.3.1

LED番号	出力ハードウェアピン	信号 (初期設定)
1	CN6-35, 34	COIN & V-CMP
2	CN6-37, 36	TGON
3	CN6-39, 38	D-RDY
4	CN6-11, 10	ALM
5	CN6-40, 12	BK
6	-	予約
7	-	予約
8	-	予約
9	-	予約
10	-	予約

■ 表示例

(1) アラーム出力(ALM)信号がONします。



↑ LED 番号 4 の下のセグメントが点灯します。

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

図 14.3.3.2

14.3.4 監視項目一覧

サポートされている監視項目とその番号を表14.3.4.1に示します。

表 14.3.4.1

番号	監視項目	単位	説明																						
Ut000	モーター速度	rpm	モーターの実際の動作速度																						
Ut001	速度コマンド	rpm	速度モード時は内部速度指令の基準値となります。トルクモードではトルク制御時の限界速度値となります。																						
Ut005	入力信号のモニタリング	-	デジタル入力信号の各ビットの状態表は以下のとおりです。 <table><tr><td>15...10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>N/A</td><td>I10</td><td>I9</td><td>I8</td><td>I7</td><td>I6</td><td>I5</td><td>I4</td><td>I3</td><td>I2</td><td>I1</td></tr></table>	15...10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	N/A	I10	I9	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1
15...10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0															
N/A	I10	I9	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1															
Ut006	出力信号のモニタリング	-	デジタル出力信号の各ビットの状態表は以下のとおりです。 <table><tr><td>15...5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>N/A</td><td>O5</td><td>O4</td><td>O3</td><td>O2</td><td>O1</td></tr></table>	15...5	4	3	2	1	0	N/A	O5	O4	O3	O2	O1										
15...5	4	3	2	1	0																				
N/A	O5	O4	O3	O2	O1																				
Ut007	指令パルス速度	rpm	指令パルス速度、位置制御専用。																						
Ut008	位置偏差	Control unit	位置制御のみの、指令位置と実際の位置との誤差。																						
Ut009	ピーク負荷率	%	定格電流を100%とした場合の、過去15秒間のピーク電流と定格電流の割合を表示します。																						
Ut00A	回生負荷率	%	実際の回生負荷の割合と回生負荷の上限値を表示します。																						
Ut00B	平均積載率	%	定格電流を100%と仮定して、過去15秒間の実効電流と定格電流の割合を表示します。																						
Ut00C	指令パルスカウンタ	Control unit	指令パルスカウンタを入力します。																						
Ut00D	フィードバックパルスカウンタ	Encoder pulse	ドライバーによって読み取られるエンコーダーフィードバックパルスカウンタ。																						
Ut00E	フィードバックパルスカウンタ（フルクローズドループ）	count	ドライバーによって読み取られるエンコーダーフィードバックパルスカウンタ。デュアル ループ制御では、値は外部測定単位から取得されます。																						
Ut00F	フィードバックパルスカウンタ（負荷側）	count	エンコーダーが読み取るフィードバックパルスカウンタ（負荷側）。デュアルループ制御を使用しない場合、値はUt00Dと同じになります。																						
Ut013	フィードバックパルスカウンタ（コントロールユニット）	Control unit	電子ギア比変換後のフィードバックパルスカウンタです。																						
Ut020	モーターの定格速度	rpm	モーターパラメーター設定の定格速度と同じです																						
Ut021	モーターの最大速度	rpm	モーターの許容最大速度																						
Ut022	ドライバー番号[0]	-	S/N 番号が 511P22110028000004_A1 の場合: Ut022 = 0x28000004 Ut023 = 0x00221100 Ut024 = 0x00000511																						
Ut023	ドライバー番号[1]	-																							
Ut024	ドライバー番号[2]	-																							
Ut041	1回転絶対位置	Encoder pulse	モーターの 1 回転絶対位置。アブソリュートエンコーダーを使用する場合にのみ有効です。																						
Ut054	モーター電流	A-amp	モーターの実電流																						
Ut055	サーボ電圧の割合	%	モーターの実際の電圧と許容最大電圧の割合																						

番号	監視項目	単位	説明
Ut058	モーター過負荷保護	%	モーターの過負荷保護の割合。 説明についてはセクション 6.10 を参照してください。
Ut062	主電源の電圧	Vdc	変換後の主電源電圧
Ut095	アラームコード	-	Thunder で表示されるアラームと同じです。 アラームリストについては 13.2 項を参照してください。
Ut096	警告コード	-	Thunder で表示される警告と同じです。 警告リストについてはセクション 13.3 を参照してください。
Ut097	ファームウェアのバージョン	-	下位ビットの 3 バイトは、それぞれメジャー、ミディ アム、マイナーのバージョン番号を 16 進数で表しま す。たとえば、2.8.10 は 0x0002080A と表現されま す。
Ut098	アナログ出力1電圧	mV	制御信号のアナログ出力1電圧(AO1)です。
Ut099	アナログ出力2電圧	mV	制御信号のアナログ出力2電圧(AO2)です。
Ut09A	ローターイナーシャ	kg*(m ²)	モーターパラメーター設定のローターイナーシャと同じ です。
Ut09B	ガントリースレープのア ラームコード	-	ガントリースレープのアラームコード。アラームリスト についてはセクション13.2を参照してください。
Ut700	原点復帰状態	-	原点復帰手順の状態の詳細については、セクション 8.11.4 を参照してください。

14.4 補助機能 (Ft□□□)

ドライバーのセットアップ、チューニング、パラメーター保存のための補助機能を使用できます。 補助機能の番号は「Ft」から始まります。 図14.4.1ではアラーム表示(Ft000)の例です。

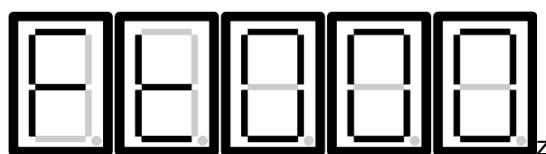


図 14.4.1

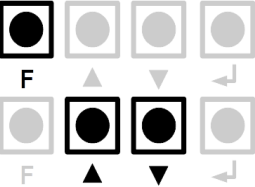
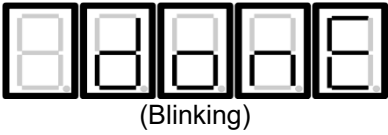
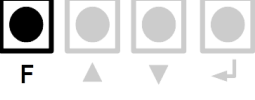
14.4.1 アラーム履歴の表示 (Ft000)

表 14.4.1.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に進みます。表示されている番号が Ft000 でない場合は、UP または DOWN キーを押して Ft000 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、最新のアラームが表示されます。
3			UP キーを押すと、前のアラームが表示されます。DOWN キーを押すと、次のアラームが表示されます。左端の桁が大きいほど、表示されているアラームが古いことを示します。アラームの詳細については、13.2 項を参照してください。
4			DATA/SHIFT キーを押すとタイムスタンプの下 4 桁が表示されます。
5			DATA/SHIFT キーを押すとタイムスタンプの中間の 4 桁が表示されます。
6			DATA/SHIFT キーを押すとタイムスタンプの上 2 桁が表示されます。
7			DATA/SHIFT キーを押すとアラーム番号が表示されます。
8			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと Ft000 が表示されます。

14.4.2 パラメーターをドライバーに保存(Ft001)

表 14.4.2.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に入ります。UP または DOWN キーを押して Ft001 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます
3			F キーを押してパラメーターをフラッシュに保存します。保存が完了すると、左の表示が表示されます。
4		—	パラメーターがフラッシュに保存されると、パネルの表示は自動的に左の表示に戻ります。
5	パラメーターをフラッシュに保存した後、ドライバーの制御電源を再接続します。その後、変更が有効になります。		

14.4.3 JOG (Ft002)

JOG の関連パラメーターについては、8.7.1 項を参照してください。

表 14.4.3.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に進みます。UP または DOWN キーを押して Ft002 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます。
3			Fキーを押すとサーボON状態になります。左側の表示が表示されます。
4			UP キー (前進) または DOWN キー (後進) を押します。サーボモーターは、Pt304 (回転モーター) またはPt383 (リニアモーター) で設定した設定で動作します。
5			Fキーを押すとサーボOFF状態になります。 注： DATA/SHIFT キーを 1 秒間押してサーボをオフにすることもできます。
6			DATA/SHIFTキーを1秒間押すとFt002が表示されます。

14.4.4 ホーミング(Ft003)

原点復帰の関連パラメーターについては、セクション 8.11 を参照してください。

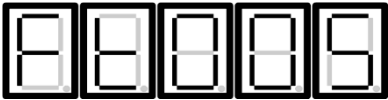
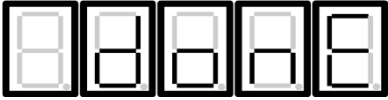
表 14.4.4.1

Step	画面	キー	操作																						
1		 F ▲ ▼ ◀ F ▲ ▼ ◀	F キーを押して補助機能モード (Ft) に進みます。UP または DOWN キーを押して Ft003 を表示します。																						
2		 F ▲ ▼ ◀ □	DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます。																						
3		 F ▲ ▼ ◀	Fキーを押すとサーボON状態になります。左側の表示が表示されます。																						
4		 F ▲ ▼ ◀	UP キーを押すと、モーターが正方向に動きます。下キーを押すと、モーターが逆方向に動きます。Pt000 = t.□□□X（回転・移動方向選択）については下記を参照してください。 ● 回転モーター <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">パラメーター</th><th>UP</th><th>DOWN</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Pt000</td><td>t.□□□0</td><td>CCW</td><td>CW</td></tr> <tr> <td>t.□□□1</td><td>CW</td><td>CCW</td></tr> </tbody> </table> 注： 負荷側から観察してください。 ● リニアモーター <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">パラメーター</th><th>UP</th><th>DOWN</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Pt000</td><td>t.□□□0</td><td>リニア エンコー ダーがカウ ントア ップ</td><td>リニア エンコー ダーがカウ ントダ ウン</td></tr> <tr> <td>t.□□□1</td><td>リニア エンコー ダーがカウ ントダ ウン</td><td>リニア エンコー ダーがカウ ントア ップ</td></tr> </tbody> </table> 注： リニアエンコーダーがカウントアップする方向を正方向に設定します。詳細については、セクション 6.5.3 を参照してください。	パラメーター		UP	DOWN	Pt000	t.□□□0	CCW	CW	t.□□□1	CW	CCW	パラメーター		UP	DOWN	Pt000	t.□□□0	リニア エンコー ダーがカウ ントア ップ	リニア エンコー ダーがカウ ントダ ウン	t.□□□1	リニア エンコー ダーがカウ ントダ ウン	リニア エンコー ダーがカウ ントア ップ
パラメーター		UP	DOWN																						
Pt000	t.□□□0	CCW	CW																						
	t.□□□1	CW	CCW																						
パラメーター		UP	DOWN																						
Pt000	t.□□□0	リニア エンコー ダーがカウ ントア ップ	リニア エンコー ダーがカウ ントダ ウン																						
	t.□□□1	リニア エンコー ダーがカウ ントダ ウン	リニア エンコー ダーがカウ ントア ップ																						

Step	画面	キー	操作
5	 (Blinking)	—	原点復帰完了後、表示が点滅します。
6		   	DATA/SHIFTキーを1秒間押すとFt003が表示されます。

14.4.5 パラメーターの初期化(Ft005)

表 14.4.5.1

Step	画面	キー	操作
1		       	F キーを押して補助機能モード (Ft) に入ります。UP または DOWN キーを押して Ft005 を表示します。
2		   	DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます。
3	 (Blinking)	   	F キーを押してパラメーターの初期化を実行します。パラメーターの初期化が完了すると、左の表示になります。
4		—	パラメーターの初期化が完了すると、パネルの表示は自動的に左の表示に戻ります。
5	設定を有効にするには、位相初期化完了後、Ft001 でパラメーターをドライバのフラッシュに保存します。		

14.4.6 アラーム履歴の削除（Ft006）

表 14.4.6.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に入ります。UP または DOWN キーを押して Ft006 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます。
3			F キーを押してアラーム履歴を削除します。アラーム履歴が削除されると、左の表示になります。
4		—	アラーム履歴が削除されると、パネルの表示は自動的に左の表示に戻ります。
5			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと Ft006 が表示されます。

14.4.7 アブソリュートエンコーダーの設定(Ft008)

表 14.4.7.1

Step	画面	キー	操作
1		 F ▲ ▼ ◀ F ▲ ▼ ◀	F キーを押して補助機能モード (Ft) に進みます。UP または DOWN キーを押して Ft008 を表示します。
2		 F ▲ ▼ ◀ F ▲ ▼ ◀	DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます。
3		 F ▲ ▼ ◀ F ▲ ▼ ◀	「PGCL5」が表示されるまで上キーを押します。 注： 処理中に別のキーが押されると、「no_oP」が 1 秒間表示されます。このときは、もう一度手順1からやり直してください。
4	 (Blinking)	 F ▲ ▼ ◀ F ▲ ▼ ◀	F キーを押してアブソリュートエンコーダーを設定（初期化）します。設定（初期化）が完了すると、左の表示が1秒間表示されます。
5		—	設定（初期化）が完了すると、パネルの表示は自動的に左の表示に戻ります。
6		 F ▲ ▼ ◀ F ▲ ▼ ◀	DATA/SHIFTキーを1秒間押すとFt008が表示されます。
7	設定はドライバの電源再投入後に有効になります。		

14.4.8 ファームウェアバージョンの表示(Ft012)

表 14.4.8.1

Step	画面	キー	操作
1		 F ▲ ▼ ◀ F ▲ ▼ ◀	F キーを押して補助機能モード (Ft) に進みます。 UP または DOWN キーを押して Ft012 を表示します。
2		 F ▲ ▼ ◀	DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、ドライバーのファームウェアバージョンが表示されます
3		 F ▲ ▼ ◀	F キーを押すと CPU2 のバージョンが表示されます。
4		 F ▲ ▼ ◀	DATA/SHIFTキーを1秒間押すとFt012が表示されます。

14.4.9 チューンレス機能の剛性レベルの設定 (Ft200)

表 14.4.9.1

Step	画面	キー	操作
1		 F ▲ ▼ ◀ F ▲ ▼ ◀	F キーを押して補助機能モード (Ft) に入ります。UP または DOWN キーを押して Ft200 を表示します。
2		 F ▲ ▼ ◀	DATA/SHIFT キーを 1 秒間押して、チューンレス機能の剛性レベルを設定します。
3		 F ▲ ▼ ◀	UP または DOWN キーを押して、硬さレベルを 1 ~ F から選択します。剛性レベルが高いほど、ゲインと応答性も高くなります。(デフォルト: 7) 注: 剛性レベルが高すぎると振動が発生する可能性があります。このとき、剛性レベルを下げてください。
4	 (Blinking)	 F ▲ ▼ ◀	F キーを押して剛性レベルを設定します。設定が完了すると、左の表示が1秒間表示されます。
5		—	設定が完了すると、パネルの表示は自動的に左の表示に戻ります。
6		 F ▲ ▼ ◀	DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと Ft200 が表示されます。

(このページはブランクになっています)

15. パラメーター

15.1 パラメーターの概要	15-2
15.2 パラメーターのリスト	15-3
15.2.1 基本機能設定用パラメーター (Pt0XX)	15-3
15.2.2 チューニング用パラメーター (Pt1XX)	15-19
15.2.3 位置関連パラメーター (Pt2XX)	15-29
15.2.4 速度関連パラメーター (Pt3XX)	15-37
15.2.5 トルク関連パラメーター (Pt4XX)	15-41
15.2.6 I/O設定用パラメーター (Pt5XX)	15-51
15.2.7 回生抵抗設定パラメーター (Pt6XX)	15-69
15.2.8 内部原点復帰パラメーター (Pt7XX)	15-72

15.2 パラメーターのリスト

15.2.1 基本機能設定用パラメーター（Pt0XX）

Pt No.	Pt000				
サイズ	2	設定範囲	0000~00E2	初期値	0010
名称	基本機能選択 0	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	回転/移動方向選択				参照
	0	CCW は順方向			-
		リニアエンコーダーがカウントアップする方向が正方向			
	1	CW は順方向 (リバースモード)			
		リニアエンコーダーがカウントダウンする方向が順方向 (リバースモード)			
t.□□X□	制御方式の選択				参照
	0	速度モード (アナログコマンド)			-
	1	位置モード (パルス指令)			
	2	トルクモード (アナログ指令)			
	3	内部速度モード (接点指令)			
	4	内部速度モード(接点指令) ↔ 位置モード(パルス指令)			
	5	内部速度モード (接触指令) ↔ 速度モード (アナログ指令)			
	6	内部速度モード (接点指令) ↔トルクモード (アナログ指令)			
	7	位置モード (パルス指令) ↔ 速度モード (アナログ指令)			
	8	位置モード (パルス指令) ↔ トルクモード (アナログ指令)			
	9	トルクモード (アナログ指令) ↔ 速度モード (アナログ指令)			
	A	内部位置モード (接点指令)			
	B	内部位置モード (接点指令) ↔ 位置モード (パルス指令)			
	C	内部位置モード(接触指令)↔ 速度モード(アナログ指令)			
	D	内部位置モード (接点指令) ↔ トルクモード (アナログ指令)			
E	内部速度モード(接点指令) ↔ 内部位置モード(接点指令)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt001				
サイズ	2	設定範囲	0000~0142	初期値	0030
名称	アプリケーション 機能選択 1	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	サーボオフおよびGr.Aアラームの停止方法				参照
	0	モーターを停止するのにダイナミックブレーキを使用します。 ダイナミックブレーキはモーター停止後も作動したままになります。			-
	1	モーターを停止するのにダイナミックブレーキを使用します。 モーター停止後はダイナミックブレーキが解除されます。			-
	2	ダイナミックブレーキは使用しません。 モーターが停止するまで自由に回転します。			-
t.□□X□	オーバートラベル（OT）時の停止方法				参照
	0	ダイナミック ブレーキを使用してモーターを停止するか、モーターが停止するまで自由に回転させます。 停止方法はPt001=t.□□□Xと同じです。			-
	1	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。モーターはゼロクランプ状態で停止します。			
	2	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。その後、モーターは自由に回転します。			
	3	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 モーターはゼロクランプ状態で停止します。			
	4	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 その後、モーターは自由に回転します。			
t.□X□□	電源入力を選択				参照
	0	AC電源入力を使用してください。			-
	1	DC 電源入力を使用します (GT モデルに適用)。			-
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt002				
サイズ	2	設定範囲	0000~4213	初期値	0000
名称	アプリケーション 機能選択 2	単位	-	適用 モーター	-
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	トルク制御選択（T-REF信号使用）			適用 モーター	参照
	0	T-REF信号は使用しません。		すべて	-
	1	T-REF信号を外部トルク制限として使用します。			
	2	T-REF信号をトルクフィードフォワード入力として使用します。			
	3	P-CL信号またはN-CL信号がONの場合、T-REF信号を外部トルクリミット入力として使用してください。			
t.□□X□	速度・位置制御選択（V-REF信号使用）			適用 モーター	参照
	0	V-REF信号は使用しません		すべて	-
	1	V-REF 信号を外部速度制限として使用します。			
t.□X□□	エンコーダーの使用法			適用 モーター	参照
	0	エンコーダーを多回転アブソリュートエンコーダーとして使用します。電池が必要です。		すべて	-
	1	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。			
	2	多回転アブソリュートエンコーダーを一回転アブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。		回転	
t.X□□□	外部エンコーダーの使用			適用 モーター	参照
	0	外部エンコーダーは使用しません		回転	-
	1	外部エンコーダーは、モーターが CCW 回転すると正方向に動きます。			
	2	予約済み (変更不可)			
	3	外部エンコーダーはモーターが CCW 回転すると逆方向に動きます。			
	4	予約済み (変更不可)			

Pt No.	Pt003				
サイズ	2	設定範囲	0000~2113	初期値	0000
名称	応用機能選択 3	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	グループ制御モードの選択			効力	参照
	0	ガントリー制御モード		電源投入後	-
	1	電子カム制御モード			
	2	2D動的誤差補償制御モード（GTモデルに適用）。			
	3	電子カム制御モード（パルス入力モード）。			
t.□□X□	電子カムマスター軸用信号源（マスター軸でも使用可能）			効力	参照
	0	位置コマンドから		電源投入後	-
	1	エンコーダーのフィードバックから			
t.□X□□	電子カムクラッチ締結モード（スレーブ軸で使用可能）			効力	参照
	0	マーク入力（MARK）信号により制御されます		即座	-
	1	すぐに動作します			
t.X□□□	電子カムクラッチ切断モード（スレーブ軸で使用可能）			効力	参照
	0	非常停止後は解除します		即座	-
	1	すぐに解除します			
	2	最後のカムサイクルが終了したら解除します			

Pt No.	Pt006				
サイズ	2	設定範囲	0000~105F	初期値	1002
名称	アプリケーション 機能選択 6	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□XX	アナログモニター1信号選択				
	00	モーター速度* (1 V/1000 rpm)			
		モーター速度 (1 V/1000 mm/s)			
	01	速度指令※ (1V/1000rpm)			
		速度指令 (1V/1000mm/s)			
	02	トルク指令 (1V/100%定格トルク)			
		カコマンド (1 V/100% 定格力)			
	03	位置偏差 (0.05V/1制御単位)			
	04	位置アンプ偏差 (電子ギア比後) (0.05V/1エンコーダーパルス単位)			
		位置アンプ偏差 (電子ギア比後) (0.05V/リニアエンコーダーパルス単位)			
	05	位置指令速度※ (1V/1000rpm)			
		位置指令速度 (1V/1000mm/s)			
	06	予約済み (変更不可)			
	07	モーター負荷位置偏差 (0.01V/1制御単位)			
	08	位置決め完了 (位置決め完了: 5V、位置決め未完了: 0V)			
	09	速度フィードフォワード* (1 V/1000 rpm)			
		速度フィードフォワード (1 V/1000 mm/s)			
	0A	トルクフィードフォワード(1V/100%定格トルク)			
		カフィードフォワード (1 V/100% 定格力)			
	0B	アクティブゲイン (第1ゲイン: 1V、第2ゲイン: 2V)			
	0C	位置指令分配完了 (分配完了: 5V、分配未完了: 0V)			
	0D	外部エンコーダー速度 (1V/1000rpm: モーター軸における値)			
	0E	モータートルク(1V/100%定格トルク)			
		モーター力 (1 V/100% 定格力)			
	0F	予約済み (変更不可)			
	10	主回路DC電圧			
	11~16	予約済み (変更不可)			
	17	電圧出力制御 (オブジェクト 0x3067 経由) (フィールドバスドライバで利用可能)			
	18~5F	予約済み (変更不可)			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	モーター主回路ケーブル断線警報 (AL.F50) の検出方法				
	0	検出方法1、モーター主回路ケーブルの断線を検出し、位置指令速度を停止したときにアラームを出力します。			
	1	検出方式2、モーター主回路ケーブル断線を検出し、検出時間がPt555を超えた場合に警報を出力します。			

Pt No.	Pt007				
サイズ	2	設定範囲	0000~115F	初期値	0100
名称	アプリケーション 機能選択 7	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□XX	アナログモニター2信号選択				
	00	モーター速度* (1 V/1000 rpm)			
		モーター速度 (1 V/1000 mm/s)			
	01	速度指令※ (1V/1000rpm)			
		速度指令 (1V/1000mm/s)			
	02	トルク指令 (1V/100%定格トルク)			
		カコマンド (1 V/100% 定格力)			
	03	位置偏差 (0.05V/1制御単位)			
	04	位置アンプ偏差 (電子ギア比後) (0.05V/1エンコーダーパルス単位)			
		位置アンプ偏差 (電子ギア比後) (0.05V/リニアエンコーダーパルス単位)			
	05	位置指令速度※ (1V/1000rpm)			
		位置指令速度 (1V/1000mm/s)			
	06	予約済み (変更不可)			
	07	モーター負荷位置偏差 (0.01V/1制御単位)			
	08	位置決め完了 (位置決め完了: 5V、位置決め未完了: 0V)			
	09	速度フィードフォワード* (1 V/1000 rpm)			
		速度フィードフォワード (1 V/1000 mm/s)			
	0A	トルクフィードフォワード(1V/100%定格トルク)			
		カフィードフォワード (1 V/100% 定格力)			
	0B	アクティブゲイン (第1ゲイン: 1V、第2ゲイン: 2V)			
	0C	位置指令分配完了 (分配完了: 5V、分配未完了: 0V)			
	0D	外部エンコーダー速度 (1V/1000rpm: モーター軸における値)			
	0E	モータートルク(1V/100%定格トルク)			
		モーター力 (1 V/100% 定格力)			
	0F	予約済み (変更不可)			
	10	主回路DC電圧			
	11~16	予約済み (変更不可)			
17	電圧出力制御 (オブジェクト 0x3068 経由) (フィールドバスドライバで利用可能)				
18~5F	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	モーター制御不能アラーム (AL.C10)				参照
	0	モーター制御不能アラームを検出しません			-
	1	モーター制御不能アラームを検出します。			-
t.X□□□	モーター保護方式の選択				参照
	0	モーター過負荷保護1、出力警告 (AL.910) またはアラーム (AL.710 または AL.720)。			-
	1	モーター過負荷保護2、出力I ² T警告(AL.924)。			-

Pt No.	Pt008				
サイズ	2	設定範囲	0000~3121	初期値	0011
名称	応用機能選択 8	単位	-	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	バッテリー電圧低下のアラーム/警告の選択				参照
	0	バッテリー電圧が低下するとアラーム AL.810 を出力します。			-
	1	バッテリー電圧が低下すると、警告 AL.930 が出力されます。			-
t.□□X□	不足電圧に対する機能の選択				参照
	0	不足電圧警告 (AL.971) を検出しません。			-
	1	不足電圧警告を検出します。			-
	2	Pt424、Pt425により不足電圧警告を検出しトルクを制限します。			-
t.□X□□	警告検出の選択				
	0	警告を検出します			
	1	警告を検出しません (AL.923、AL.930、AL.941、AL.971、AL.9A0 を除く)。			
t.X□□□	温度センサー検知				参照
	0	温度センサーの検出を無効にします。			-
	1	温度センサーの検出を有効にします。			-
	2	CN10からの温度センサー検出を有効にします。			-
	3	CN11 からの温度センサー検出を有効にします。 (CN11 からの Pt00F-インクリメンタル エンコーダー信号エラー検出を同時に設定しないでください)			-

Pt No.	Pt009				
サイズ	2	設定範囲	0000~1106	初期値	0000
名称	アプリケーション機能選択 9	単位	-	適用モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	エラーマップ関数の選択。		効力
	0	内部原点復帰完了後、単軸のエラーマップ機能を有効にします。	電源投入後
	1	内部原点復帰完了後、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。	
	2	特定のモーターに対してエラーマップ機能を自動的に有効にします。	
	3	タッチプローブ原点復帰完了後、単軸のエラーマップ機能を有効にします。	
	4	タッチプローブのホーミングが完了したら、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。	
	5	内部原点復帰完了後、単軸の2次元動的誤差補正機能を有効にします（GTモデルに適用）。	
	6	タッチプローブのホーミングが完了したら、単軸の2D 動的誤差補正機能を有効にします（GTモデルに適用）。	

t.□□X□	予約済み (変更不可)

t.□X□□	速度検出方式の選択		効力
	0	速度検出 1 を使用します	電源投入後
	1	速度検出 2 を使用します	

t.X□□□	エラーマップ機能		効力
	0	エラーマップ機能を無効にします	モーターは無効です
	1	エラーマップ機能を有効にします	

Pt No.	Pt00A ^{*2}				
サイズ	2	設定範囲	0000~1144	初期値	1000
名称	アプリケーション 機能選択 A	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	チューニング	参照	-
説明					
t.□□□X	Gr.Bアラームの停止方法				参照
	0	ダイナミックブレーキを使用してモーターを停止するか、モーターが停止するまで自由に回転させます。 停止方法はPt001=t.□□□Xと同じです。			-
	1	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。モーター停止後のモーター状態は、Pt001=t.□□□Xで設定されます。			
	2	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。その後、モーターは自由に回転します。			
	3	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 モーター停止後のモーター状態は、Pt001=t.□□□Xで設定されます。			
	4	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 その後、モーターは自由に回転します。			
t.□□X□	強制停止の停止方法				参照
	0	ダイナミック ブレーキを使用してモーターを停止するか、モーターが停止するまで自由に回転させます。 停止方法はPt001=t.□□□Xと同じです。			6.9.2
	1	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。モーター停止後のモーター状態は、Pt001=t.□□□Xで設定されます。			
	2	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。その後、モーターは自由に回転します。			
	3	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 モーター停止後のモーター状態は、Pt001=t.□□□Xで設定されます。			
	4	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 その後、モーターは自由に回転します。			
t.□X□□	エクセレントスマートキューブ (ESC) (「AC のみ」のドライバーはサポートしていません)				参照
	0	ESC を使用してエンコーダー信号を読み取りません。			-
	1	ESC を使用してエンコーダー信号を読み取ります。			
t.X□□□	多回転原点出力（回転モーター）				参照
	0	多回転原点位置出力は使用しません。			-
	1	多回転原点位置出力を使用します。			

Pt No.	Pt00B				
サイズ	2	設定範囲	0000~1121	初期値	0100
名称	アプリケーション 機能選択 B	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	パネル上のパラメーター表示				参照
	0	設定パラメーターのみを表示します。			-
	1	すべてのパラメーターを表示します。			
t.□□X□	Gr.Bアラームの停止方法				参照
	0	ゼロ速度停止（速度指令を0に設定してモーターを停止します。）			6.9.2
	1	ダイナミック ブレーキを使用してモーターを停止するか、モーターが停止するまで自由に回転させます。 停止方法はPt001=t.□□□Xと同じです。			
	2	Pt00A = t.□□□Xで設定した停止方法を使用します。			
t.□X□□	三相/単相入力電源選択				参照
	0	三相 AC 入力電源を使用します。			-
	1	単相 AC 入力電源または三相 AC 入力電源を使用します。			
t.X□□□	ダイナミックブレーキ抵抗器の選択				参照
	0	内蔵ダイナミックブレーキ抵抗器を使用します。			-
	1	外付けダイナミックブレーキ抵抗器を使用します。			

Pt No.	Pt00C*3				
サイズ	2	設定範囲	0000~0041	初期値	0011
名称	アプリケーション 機能選択 C	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	DC電源入力選択（GTモデルに適用）				参照
	0	48 ～ 96 V DC 電源入力を使用します			-
	1	96 ～ 120 V DC 電源入力を使用します			
t.□□X□	AC 入力電源の選択。				参照
	0	110 V AC 入力電源を使用します			-
	1	220 V AC 入力電源を使用します。			
	2	380 V AC 入力電源を使用します			
	3	予約済み (変更不可)			
	4	480 V AC 入力電源を使用します。			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt00D																			
サイズ	2	設定範囲	0000~1122	初期値	1002															
名称	アプリケーション 機能選択 D	単位	-	適用 モーター	すべて															
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-															
説明																				
<table><tr><td rowspan="4">t.□□□X</td><td colspan="3">グループ通信軸選択</td><td>効力</td></tr><tr><td>0</td><td colspan="2">グループ通信におけるスレーブ軸</td><td rowspan="3">電源投入後</td></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">グループコミュニケーションにおけるマスター軸</td></tr><tr><td>2</td><td colspan="2">グループコミュニケーションはありません</td></tr></table>						t.□□□X	グループ通信軸選択			効力	0	グループ通信におけるスレーブ軸		電源投入後	1	グループコミュニケーションにおけるマスター軸		2	グループコミュニケーションはありません	
t.□□□X	グループ通信軸選択			効力																
	0	グループ通信におけるスレーブ軸		電源投入後																
	1	グループコミュニケーションにおけるマスター軸																		
	2	グループコミュニケーションはありません																		
<table><tr><td rowspan="4">t.□□X□</td><td colspan="3">弱め界磁制御</td><td>効力</td></tr><tr><td>0</td><td colspan="2">弱め界磁制御を無効にします</td><td rowspan="3">電源投入後</td></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">弱め界磁制御1を有効にします</td></tr><tr><td>2</td><td colspan="2">弱め界磁制御2を有効にします</td></tr></table>						t.□□X□	弱め界磁制御			効力	0	弱め界磁制御を無効にします		電源投入後	1	弱め界磁制御1を有効にします		2	弱め界磁制御2を有効にします	
t.□□X□	弱め界磁制御			効力																
	0	弱め界磁制御を無効にします		電源投入後																
	1	弱め界磁制御1を有効にします																		
	2	弱め界磁制御2を有効にします																		
<table><tr><td rowspan="3">t.□X□□</td><td colspan="3">ガントリー制御の自動切り替え（即時有効、マスター軸に設定）</td><td>効力</td></tr><tr><td>0</td><td colspan="2">ガントリー制御の自動切り替えを無効にします</td><td rowspan="2">即座</td></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">ガントリー制御の自動切り替えを有効にします。</td></tr></table>						t.□X□□	ガントリー制御の自動切り替え（即時有効、マスター軸に設定）			効力	0	ガントリー制御の自動切り替えを無効にします		即座	1	ガントリー制御の自動切り替えを有効にします。				
t.□X□□	ガントリー制御の自動切り替え（即時有効、マスター軸に設定）			効力																
	0	ガントリー制御の自動切り替えを無効にします		即座																
	1	ガントリー制御の自動切り替えを有効にします。																		
<table><tr><td rowspan="3">t.X□□□</td><td colspan="3">オーバートラベル警告検出選択</td><td>効力</td></tr><tr><td>0</td><td colspan="2">オーバートラベル警告を検出しません。</td><td rowspan="2">即座</td></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">オーバートラベル警告を検出します。</td></tr></table>						t.X□□□	オーバートラベル警告検出選択			効力	0	オーバートラベル警告を検出しません。		即座	1	オーバートラベル警告を検出します。				
t.X□□□	オーバートラベル警告検出選択			効力																
	0	オーバートラベル警告を検出しません。		即座																
	1	オーバートラベル警告を検出します。																		

Pt No.	Pt00E				
サイズ	2	設定範囲	0000~1131	初期値	0111
名称	ポジショントリガー機能の設定	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ポジショントリガー機能				参照
	0	ポジショントリガー機能を無効にします。			-
	1	ポジショントリガー機能を有効にします。			-
t.□□X□	ポジショントリガー／ポジションキャプチャ機能切り替え				参照
	0	ポジションキャプチャ機能（未対応）			-
	1	ポジショントリガー機能(パルス出力)の一定間隔			-
	2	ポジショントリガー機能（パルス出力）のランダム間隔			-
	3	ポジショントリガー機能（状態出力）のランダム間隔			-
t.□X□□	信号出力電圧の反転				参照
	0	信号出力電圧はハイレベル			-
	1	信号出力電圧がローレベル			-
t.X□□□	ポジショントリガー機能の原点復帰方法選択*5				参照
	0	内部原点復帰を使用します			-
	1	タッチプローブ原点復帰を使用します			-

Pt No.	Pt00F				
サイズ	2	設定範囲	0000~2110	初期値	0010
名称	アプリケーション機能選択 F	単位	-	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X 予約済み (変更不可)					
t.□□X□	ラッチ不足電圧アラーム (AL.410)				参照
	0	不足電圧アラーム (AL.410) をラッチしません			-
	1	ラッチ不足電圧アラーム (AL.410)			-
t.□X□□	原点復帰完了と同時にエラーマップを自動起動する機能				参照
	0	エラーマップの自動起動機能を無効にします			-
	1	エラーマップの自動起動機能を有効にします			-
t.X□□□	インクリメンタルエンコーダー信号異常検出選択				参照
	0	インクリメンタルエンコーダー信号のエラーを検出しません。			-
	1	インクリメンタルエンコーダー信号のエラーを検出します。			-
	2	CN11 からインクリメンタル エンコーダー信号エラーを検出します。 (CN11 からの Pt008-温度センサー検出を有効にする を同時に設定しないでください)			-

Pt No.	Pt010 ^{*5}				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	0101
名称	応用機能選択 10	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	フィールドバスドライバのマスターシップ設定。				参照
	0	マスターシップを MPI/API に設定します。			-
	1	マスターシップをコントローラーに設定します。			-
t.□□X□	デジタルエンコーダーのZ相信号検出選択				参照
	0	デジタルエンコーダーのZ相信号の断線を検出しません。			-
	1	デジタルエンコーダーのZ相信号の断線を検出します。			-
t.□X□□	ガントリー有効化方式の選択				参照
	0	ガントリー有効化方法 1 を使用します。			-
	1	ガントリー有効化方法 2 を使用します。			-
t.X□□□	安全機能アラームの検出 (AL.Eb0)				参照
	0	安全機能アラームを検出しません。			-
	1	安全機能のアラームを検出します。			-

Pt No.	Pt011				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	0010
名称	アプリケーション機能選択 11	単位	-	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ブレーキ信号ロック機能				参照
	0	ブレーキ制御出力(BK)信号の割り当てはPt516の設定に従います。			-
	1	ブレーキ信号ロック機能を有効にします。 ブレーキ制御出力 (BK) 信号の割り当てはデフォルトの 05 であり、反転されていません。			-
t.□□X□	ガントリー設定パラメーターの自動検出				参照
	0	ガントリー設定警告を無効にします (AL.949)			-
	1	ガントリー設定警告 (AL.949) を有効にします			-
t.□X□□	警告ログの選択				
	0	警告ログを無効にします。			
	1	警告ログを有効にします。			
t.X□□□	SW方式1検出方式選択*6				
	0	SW方式1を開始後、電気角のオフセットを検出するために1秒間遅延します。			
	1	SW方式1を起動後、電気角のオフセットを直接検出します。			

Pt No.	Pt012				
サイズ	2	設定範囲	0000~0111	初期値	0000
名称	ポジショントリガー機能設定 2	単位	-	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	8.13
説明					
t.□□□X	位置トリガー機能の繰り返しモード				
	0	繰り返しモードを無効にします			
	1	繰り返しモードを有効にします			
t.□□X□	位置トリガー機能の双方向モード				
	0	双方向モードを無効にします			
	1	双方向モードを有効にします			
t.□X□□	位置トリガー機能のデジタルエンコーダー方向の反転。				
	0	デジタルエンコーダーの方向を反転しない			
	1	デジタルエンコーダーの方向を反転する			
t.X□□□	予約済み（変更不可）				

Pt No.	Pt022				
サイズ	2	設定範囲	0000~0021	初期値	0021
名称	アプリケーション機能選択 22	単位	-	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	オーバートラベル解除方法の選択				参照
	0	オーバートラベル信号を無効にすると、オーバートラベル状態は解除されます。			6.7.5
	1	オーバートラベル信号が無効になり、解除条件が成立すると、オーバートラベル状態は解除されます。 解放条件： (1) ポジションモード、内部位置モードでオーバートラベル位置から離れた逆位置指令を使用する。 (2) 速度モード、内部速度モード、トルクモードで逆指令を使用する場合。			
t.□□X□	速度到達出力（V-CMP）信号の検出方式				参照
	0	モーター速度と速度指令との偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満の場合、V-CMP信号を出力します。			8.3.6
	1	モーター速度と目標速度との偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満の場合、V-CMP信号を出力します。			
	2	モーター速度と目標速度の偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満で、目標速度がゼロでない場合、V-CMP信号を出力します。			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt0A0				
サイズ	2	設定範囲	0000~0001	初期値	0000
名称	EtherCAT アプリケーション機能選択 0	単位	-	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	オブジェクト 0x606C 速度フィードバックのソース選択				
	0	オリジナルの速度フィードバック			
	1	フィルタリングされた（Pt308）速度フィードバック			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt0A1				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0011
名称	フィールドバス関連 の警告選択 0	単位	-	適用 モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ホストコントローラーの動作警告の検出 (AL.980)				
	0	ホストコントローラーの動作警告を検出しません (AL.980)。			
	1	ホストコントローラーの動作警告を検出します (AL.980)。			
t.□□X□	ホストコントローラーの位置コマンドエラーの検出 (AL.990)				
	0	ホストコントローラーの位置コマンドエラーを検出しません (AL.990)。			
	1	ホストコントローラーの位置コマンドエラーを検出します (AL.990)。			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

注：

- *1. ダイレクトドライブモーターの場合、比率は 1V/100rpm です。
- *2. Pt008（温度センサー検出）を設定する場合、CN11 から Pt00F-インクリメンタルエンコーダー信号エラー検出を同時に設定しないでください。同様に、Pt00F（インクリメンタルエンコーダー信号エラー検出選択）を設定する場合、CN11 から Pt008-温度センサー検出を有効にする を同時に設定しないでください。
- *3. EtherCAT モデル（ED2F-E0）のファームウェアバージョンが 3.11.0 未満の場合、Pt00A = t.□□3□のみがサポートされます。
Excellent Smart Cube（ESC）を使用する場合は、Pt00A = t.□0□□を設定しないでください。
- *4. 400V ドライバのデフォルト値は 0020 です（モデル番号の 10 番目のコードは 3 です）。96 V DC 電源入力を使用する場合は、Pt00C = t.□□□1 に設定することをお勧めします。
- *5. Mega-ulink 制御インターフェースを備えたフィールドバスドライバ（ED2F-H3）の場合、マスターシップがコントローラーに設定されている場合、電子ギア比は 1:1 に強制設定されます。
- *6. HIWIN MoE HIMC モーション コントローラーの場合は、デフォルト値を維持してください。
- *7. SW 方式 1 検出方法の選択に適用されます。

15.2.2 チューニング用パラメーター(Pt1XX)

Pt No.	Pt100				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	400
名称	速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt101				
サイズ	2	設定範囲	15~51200	初期値	2000
名称	速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt102				
サイズ	2	設定範囲	10~40000	初期値	400
名称	位置ループゲイン	単位	0.1/s	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt103				
サイズ	2	設定範囲	0~50000	初期値	100
名称	慣性モーメント比	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt104				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	400
名称	第2速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt105				
サイズ	2	設定範囲	15~51200	初期値	2000
名称	第2速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt106				
サイズ	2	設定範囲	10~40000	初期値	400
名称	2 番目の位置ループ ゲイン	単位	0.1/s	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt109				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	フィードフォワード	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt10A				
サイズ	2	設定範囲	0~6400	初期値	0
名称	フィードフォワード フィルターの時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt10B				
サイズ	2	設定範囲	0000~0004	初期値	0000
名称	ゲインアプリケーションの選択	単位	-	適用モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	モード切替選択 (P/PIモード)			効力	参照
	0	モード切替の条件として内部トルク指令を使用します。 (設定パラメーター：Pt10C)		即座	-
	1	速度指令をモード切替条件として使用します。(設定パラメーター：Pt10D)			
		速度指令をモード切替条件として使用します。(設定パラメーター：Pt181)			
	2	加速度指令をモード切替条件として使用します。(設定パラメーター：Pt10E)			
		加速度指令をモード切替条件として使用します。(設定パラメーター：Pt182)			
	3	位置偏差をモード切替条件として使用します。(設定パラメーター：Pt10F)			
	4	モード切替機能は使用不可			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt10C				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	200
名称	モード切替用トルク・力指令 (P/PIモード)	単位	1% 定格トルク/力	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt10D				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	0
名称	モード切替用速度指令 (P/PIモード)	単位	1 rpm	適用モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt10E				
サイズ	2	設定範囲	0~30000	初期値	0
名称	モード切替用加速指令 (P/PI モード)	単位	1 rpm/s	適用モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt10F				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	0
名称	モード切替用位置偏差 (P/PI モード)	単位	1 コントロールユニット	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt110				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	2 番目のフィードフォワード	単位	1%	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt11F				
サイズ	2	設定範囲	1~50000	初期値	1
名称	位置積分時定数	単位	0.1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt121				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	30
名称	摩擦補償ゲイン	単位	1 %	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt122				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	30
名称	第 2 摩擦補償ゲイン	単位	1 %	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt126				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	0
名称	摩擦補償用速度指令の不感帯（回転モーター）	単位	rpm	適用モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt127				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	0
名称	摩擦補償用速度指令の不感帯（リニアモーター）	単位	mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt131				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え時間 1	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt132				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え時間 2	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt135				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え待ち時間 1	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt136				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え待ち時間 2	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt139				
サイズ	2	設定範囲	0000~0052	初期値	0000
名称	自動ゲイン切り替え 選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-
説明					
t.□□□X	ゲイン切り替え選択				
	0	手動ゲイン切り替え。ゲイン切替入力（G-SEL）信号によりゲインを手動で切り替えます。			
	1	予約済み (変更不可).			
	2	自動ゲイン切り替え。切替条件Aが成立すると、ゲインが第1ゲインから第2ゲインに自動的に切り替わります。切替条件Aを満たさない場合、ゲインは第2ゲインから第1ゲインに自動的に切り替わります。			
t.□□X□	位置制御における切替条件A				
	0	位置決め完了出力(COIN)信号がONします。			
	1	位置決め完了出力(COIN)信号がOFFになります。			
	2	位置決め近傍出力(NEAR)信号がONになります。			
	3	位置決め近傍出力(NEAR)信号がOFFになります。			
	4	位置指令フィルター出力は出力を停止し、入力パルス指令はOFFになります。			
	5	位置入力パルス指令がONです。			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t. X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt13A				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	100
名称	移動部ゲイン乗数	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt13B				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	100
名称	整定部ゲイン乗算器	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt13C				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	100
名称	インポジション部ゲ イン乗算器	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt13D				
サイズ	2	設定範囲	100~2000	初期値	2000
名称	現在のゲインレベル	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt13E				
サイズ	2	設定範囲	1~5000	初期値	100
名称	電流ループ積分ゲインレベル	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt140				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0000
名称	モデルベースの制御の選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

説明

t.□□□X	モデル追従制御の選択	
	0	モデル追従制御は使用しない
	1	モデル追従制御を使用する

t.□□X□	振動抑制選択	
	0	振動抑制は行わない
	1	特定の周波数の振動抑制を行います。

t.□X□□	予約済み (変更不可)	

t.X□□□	予約済み (変更不可)	

Pt No.	Pt141				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	500
名称	モデル追従制御ゲイン	単位	0.1/s	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt142				
サイズ	2	設定範囲	500~2000	初期値	1000
名称	モデル追従制御ゲイン補償	単位	0.1%	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt143				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	1000
名称	順方向のモデル追従制御バイアス	単位	0.1%	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt144				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	1000
名称	逆方向の制御バイアスに従うモデル	単位	0.1%	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt147				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	1000
名称	モデル追従制御速度フィードフォワード補償	単位	0.1%	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt148				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	500
名称	制御ゲインに続く第2モデル	単位	0.1/s	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt149				
サイズ	2	設定範囲	500~2000	初期値	1000
名称	制御ゲイン補償に続く第2モデル	単位	0.1%	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt14A				
サイズ	2	設定範囲	10~2000	初期値	800
名称	振動抑制周波数	単位	0.1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt14B				
サイズ	2	設定範囲	10~1000	初期値	500
名称	振動抑制補正	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt170				
サイズ	2	設定範囲	0100~0F01	初期値	0701
名称	チューンレス機能の選択	単位	-	適用モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	チューンレス機能				効力
	0	チューンレス機能を無効にします			電源投入後
	1	チューンレス機能を有効にします			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	チューンレス機能の剛性レベル				効力
	1 ~ F	チューンレス機能の剛性を設定します。			即座
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt181				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	0
名称	モード切替用速度指令 (P/PI モード)	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt182				
サイズ	2	設定範囲	0~30000	初期値	0
名称	モード切替用加速指令 (P/PIモード)	単位	1 mm/s ²	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt183				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	10
名称	モード切り替え感度 (P/PIモード)	単位	-	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt190				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	400
名称	ガントリー制御システムの速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt191				
サイズ	2	設定範囲	15~51200	初期値	2000
名称	ガントリー制御システムにおける速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt192				
サイズ	2	設定範囲	10~40000	初期値	400
名称	ガントリー制御システムの位置ループゲイン	単位	0.1/s	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt193				
サイズ	2	設定範囲	0~50000	初期値	100
名称	ガントリー制御システムの慣性モーメント比	単位	1%	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt194				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	400
名称	ガントリー制御システムの第2速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt195				
サイズ	2	設定範囲	15~51200	初期値	2000
名称	ガントリー制御システムの第2速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt196				
サイズ	2	設定範囲	10~40000	初期値	400
名称	ガントリー制御における第2位置ループゲインシステム	単位	0.1/s	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

15.2.3 位置関連パラメーター（Pt2XX）

Pt No.	Pt200				
サイズ	2	設定範囲	0000~1016	初期値	0000
名称	位置指令形式選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	パルス指令形式				参照
	0	パルス信号（パルス＋方向）（正論理）			-
	1	パルス信号(CW+CCW)(正論理)			
	2	予約済み (変更不可)			
	3	予約済み (変更不可)			
	4	90度位相差の差動パルス信号（A相＋B相）×4（正論理）			
	5	パルス信号（パルス＋方向）（負論理）			
	6	パルス信号(CW+CCW)(負論理)			
t.□□X□	明確な信号形式				参照
	0	入力信号がハイレベルのときの位置偏差をクリアします。			-
	1	入力信号がローレベルのときの位置偏差をクリアします。			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	フィルター（高速・低速）選択				参照
	0	指令入力は差動信号（1～5Mpps）です。			-
	1	コマンド入力はシングルエンド信号(1～200kpps)です。			

Pt No.	Pt204				
サイズ	2	設定範囲	0000~0010	初期値	0010
名称	無制限回転機能の設定	単位	-	適用モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	予約済み (変更不可)				参照
t.□□X□	多回転アブソリュートエンコーダー回転数オーバーフローエラー検出の選択				参照
	0	回転数オーバーフローエラーを検出しません			-
	1	回転数オーバーフローエラーを検出します			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				参照

Pt No.	Pt205				
サイズ	2	設定範囲	0000~16384	初期値	0
名称	モーター回転数の上限	単位	1 回転	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt206				
サイズ	2	設定範囲	0000~0001	初期値	0000
名称	位置制御機能選択 1	単位	-	適用 モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	エンコーダー出力反転機能選択				
	0	エンコーダー出力反転機能を無効にします。			
	1	エンコーダー出力反転機能を有効にします。			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt207				
サイズ	2	設定範囲	0000~2111	初期値	0000
名称	位置制御機能の選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	バッファ付きエンコーダー出力の選択				参照
	0	バッファされたエンコーダー出力を無効にします。			-
	1	バッファリングされたエンコーダー出力を有効にします。			
t.□□X□	位置制御選択（V-REF信号使用）				参照
	0	V-REF信号は使用しません			-
	1	V-REF 信号を速度フィードフォワード入力として使用します			
t.□X□□	アナログエンコーダーフィードバックフィルターの選択				参照
	0	アナログエンコーダーフィードバックフィルターを無効にします。			-
	1	アナログ エンコーダーフィードバックフィルターを有効にします。			
t.X□□□	位置決め完了出力(COIN)信号の出力タイミング				参照
	0	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満の場合にCOIN信号を出力します。			-
	1	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満となり、位置指令がフィルターリングされて停止した場合にCOIN信号を出力します。			
	2	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満となり、位置指令が停止した場合にCOIN信号を出力します。			

Pt No.	Pt208				
サイズ	2	設定範囲	0000~0002	初期値	0002
名称	エクセレントスマートキューブ(ESC) 機能の選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	エクセレントスマートキューブ (ESC) - アナログエンコーダー信号エラー検出しきい値の選択。(ESC-SSファームウェアバージョン1.03以降に対応)				参照
	0	エンコーダー信号のピークツーピーク振幅が 0.62 Vp-p 以内の場合に、ESC アナログエンコーダー信号エラーを検出します。			-
	1	エンコーダー信号のピークツーピーク振幅が 0.48 Vp-p 以内の場合に、ESC アナログエンコーダー信号エラーを検出します。			-
	2	エンコーダー信号のピークツーピーク振幅が 0.33 Vp-p 以内の場合に、ESC アナログエンコーダー信号エラーを検出します。			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t. X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt209				
サイズ	2	設定範囲	0~7	初期値	1
名称	エンコーダーフィードバック補間補償	単位	1 回	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt20A				
サイズ	4	設定範囲	1~1000000	初期値	20000
名称	外部エンコーダーの送り長さ	単位	1 μm	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt20B				
サイズ	4	設定範囲	1~100000	初期値	1000
名称	外部エンコーダーのリニアユニット長 (分解能)	単位	1 nm	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt20C				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	1
名称	モーター側ギア比 (フルクロズドループ)	単位	1	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt20D				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	1
名称	負荷側減速比 (フルクロズドループ)	単位	1	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt20E				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741824	初期値	32
名称	電子ギア比 (分子)	単位	1	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt210				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741824	初期値	1
名称	電子ギア比 (分母)	単位	1	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt212				
サイズ	4	設定範囲	64~1073741824	初期値	8192
名称	エンコーダー出力パルス数	単位	1パルスエッジ	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt216				
サイズ	2	設定範囲	0~16384	初期値	0
名称	位置指令加減速時定数	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt217				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	平均位置指令移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt218				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	1
名称	指令パルス入力倍率	単位	x 1	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt219				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	100
名称	外部エンコーダーのリニアユニット長（分解能）に対する比率	単位	1 %	適用モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt22A				
サイズ	2	設定範囲	0000~1000	初期値	0000
名称	フルクローズドループ制御の選択	単位	-	適用モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	予約済み (変更不可)				
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	フルクローズドループ制御時の速度フィードバック選択				
	0	モーターエンコーダーから			
	1	外部エンコーダーから			

Pt No.	Pt230				
サイズ	2	設定範囲	$-2^{30}+1 \sim +2^{30}-1$	初期値	0
名称	位置トリガー機能の一定間隔の開始位置	単位	1 コントロールユニット	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt231				
サイズ	2	設定範囲	$0 \sim +2^{30}-1$	初期値	0
名称	位置トリガー機能の一定間隔の出力間隔	単位	1制御ユニット	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt232				
サイズ	2	設定範囲	$-2^{30}+1 \sim +2^{30}-1$	初期値	0
名称	一定間隔位置停止位置トリガー機能	単位	1 コントロールユニット	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt233				
サイズ	2	設定範囲	1~4095	初期値	20
名称	ポジショントリガー機能のパルス出力幅	単位	20 ns	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt234				
サイズ	2	設定範囲	1~4000	初期値	1
名称	位置トリガー機能のデジタル信号出力幅	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt235				
サイズ	2	設定範囲	0~255	初期値	0
名称	位置トリガー機能のランダム間隔の開始インデックス	単位	1	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt236				
サイズ	2	設定範囲	0~255	初期値	0
名称	位置トリガー機能のランダム間隔の終了インデックス	単位	1	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt281				
サイズ	2	設定範囲	2000~1073741824	初期値	100000
名称	エンコーダー出力分解能	単位	1/パルスエッジ/100mm	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt283				
サイズ	2	設定範囲	4~20000	初期値	200
名称	位置トリガー機能用デュアル出力エンコーダーの変換比	単位	1/パルスエッジ/1 正弦波	適用モーター	All
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	

15.2.4 速度関連パラメーター (Pt3XX)

Pt No.	Pt300				
サイズ	2	設定範囲	150~3000	初期値	600
名称	速度指令入力ゲイン	単位	0.01V/定格速度	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt301				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	100
名称	内部設定速度1	単位	回 転 モ ー タ ー : 1rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt302				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	200
名称	内部設定速度2	単位	回転モーター: 1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt303				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	300
名称	内部設定速度3	単位	回転モーター: 1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt304				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	600/60*1
名称	ジョグ速度	単位	回転モーター: 1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt305				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ソフトスタート加速 時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt306				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ソフトスタート減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt307				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	40
名称	速度指令フィルター時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt308				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	1
名称	速度フィードバックフィルター時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt30A				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	サーボオフおよび強制停止の減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt30C				
サイズ	2	設定範囲	0~500	初期値	0
名称	平均速度フィードフォワード移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt30D				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	0
名称	速度指令入力の不感帯	単位	1 mV	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt316				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	10000
名称	モーター最大速度 (回転モーター)	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt317				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	10000
名称	モーター基準速度 (回転モーター) ※2	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt318				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	100
名称	内部速度モードのソ フトスタート加速時 間	単位	1 ms	適用 モーター	All
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt319				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	100
名称	内部速度モードのソ フトスタート減速時 間	単位	1 ms	適用 モーター	All
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt380				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10
名称	内部設定速度1 (リ ニアモーター)	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt381				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	20
名称	内部設定速度2 (リ ニアモーター)	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt382				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	30
名称	内部設定速度3 (リ ニアモーター)	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt383				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	50
名称	ジョグ速度	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt385				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	50
名称	モーター最大速度 (リニアモーター)	単位	100 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt386				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	50
名称	モーター基準速度 (リニアモーター) ※2	単位	100 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

注：

- *1. ダイレクトドライブモーターを使用している場合、Pt304 のデフォルト値は 60 rpm に設定されています。
- *2. PROFINET ドライバを使用する場合、Pt317 のデフォルト値は 3000、Pt386 は 20 です。これらはコントローラーコマンドに 100% 対応する速度コマンドです。

15.2.5 トルク関連パラメーター (Pt4XX)

Pt No.	Pt400				
サイズ	2	設定範囲	10~1000	初期値	30
名称	トルク指令入力ゲイン	単位	0.1V/定格トルク	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt401				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	100
名称	初段第1トルク指令 フィルタ時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt402				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	800
名称	順方向トルク制限	単位	1% ^{*1}	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt403				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	800
名称	逆方向トルク制限	単位	1% ^{*1}	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt404				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	100
名称	前方向外部トルク制限	単位	1% ^{*1}	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt405				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	100
名称	逆方向外部トルク制限	単位	1% ^{*1}	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt406				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	800
名称	非常停止トルク	単位	1% ^{*1}	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt407				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10000
名称	トルク制御時の速度 制限	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt408				
サイズ	2	設定範囲	0000~0101	初期値	0000
名称	トルク関連機能選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	ノッチフィルター選択1		効力	参照
	0	第1段階のノッチフィルターを無効にします	即座	-
	1	第1段階のノッチフィルターを有効にします		

t.□□X□	予約済み (変更不可)			

t.□X□□	ノッチフィルター選択2		効力	参照
	0	第2段階のノッチフィルターを無効にします	即座	-
	1	第2段階のノッチフィルターを有効にします		

t.X□□□	摩擦補償機能		効力	参照
	0	摩擦補償機能を無効にします	即座	-
	1	摩擦補償機能を有効にします		

Pt No.	Pt409				
サイズ	2	設定範囲	50~5000	初期値	5000
名称	初段ノッチフィルタ—周波数	単位	1 Hz	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40A				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	初段ノッチフィルタ—Q値	単位	0.01	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40B				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	第一段ノッチフィルタ—深さ	単位	0.001	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40C				
サイズ	2	設定範囲	50~5000	初期値	5000
名称	2段目のノッチフィルタ—周波数	単位	1 Hz	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40D				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	2段目ノッチフィルタ—Q値	単位	0.01	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40E				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	2段目のノッチフィルタ—深さ	単位	0.001	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40F				
サイズ	2	設定範囲	100~5000	初期値	5000
名称	2段目第2トルク指令フィルター周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt410				
サイズ	2	設定範囲	50~100	初期値	50
名称	2段目第2トルク指令フィルターQ値	単位	0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt412				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	100
名称	初段第2トルク指令フィルター時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt415				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	T-REFフィルター時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt416				
サイズ	2	設定範囲	0000~0111	初期値	0000
名称	トルク関連機能選択2	単位	-	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ノッチフィルター選択3				
	0	3 段目のノッチフィルターを無効にします			
	1	3 段目のノッチフィルターを有効にします			
t.□□X□	ノッチフィルター選択4				
	0	4 段目のノッチフィルターを無効にします			
	1	4 段目のノッチフィルターを有効にします			
t.□X□□	ノッチフィルター選択5				
	0	5 段目のノッチフィルターを無効にします			
	1	5 段階目のノッチフィルターを有効にします			
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt417				
サイズ	2	設定範囲	50~5000	初期値	5000
名称	3段目のノッチフィ ルター周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt418				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	3段目ノッチフィル ターQ値	単位	0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt419				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	3段目ノッチフィル ター深さ	単位	0.001	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41A				
サイズ	2	設定範囲	50~5000	初期値	5000
名称	4段目のノッチフィルター周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41B				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	4段目のノッチフィルターQ値	単位	0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41C				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	4段目のノッチフィルター深さ	単位	0.001	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41D				
サイズ	2	設定範囲	50~5000	初期値	5000
名称	5 番目のノッチフィルター周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41E				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	5番目のノッチフィルターのQ値	単位	0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41F				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	5番目のノッチフィルター深さ	単位	0.001	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt423				
サイズ	2	設定範囲	0000~F001	初期値	5000
名称	速度リップル補償の選択	単位	-	適用モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	速度リップル補償		効力
	0	速度リップル補償を無効にします	電源投入後
	1	速度リップル補償を有効にします	

t.□□X□	予約済み (変更不可)				

t.□X□□	予約済み (変更不可)				

t.X□□□	速度リップル補償の感度レベル				効力
	0~F	速度リップル補償の感度レベルを設定します			即座

Pt No.	Pt424				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	50
名称	主回路電圧低下時のトルク制限	単位	1% ^{*1}	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt425				
サイズ	2	設定範囲	0~50000	初期値	100
名称	主回路電圧低下時のトルク制限解除時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt426				
サイズ	2	設定範囲	0~500	初期値	0
名称	平均トルクフィードフォワード移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt428				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	80
名称	ガントリー制御システムの直線軸の電流比	単位	1%	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt429				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	0
名称	トルク指令入力の不感帯	単位	1 mV	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42A				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	0
名称	モーター基準トルク	単位	0.001 Nm	適用モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42B				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	100
名称	前方固定停止監視ウィンドウ	単位	1 control unit	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42C				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	0
名称	逆固定停止監視ウィンドウ	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42D				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	1000000
名称	前方固定停止クランプトルク (力)	単位	0.001 Nm(N)	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42E				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	1000000
名称	逆固定止めクランプトルク (力)	単位	0.001 Nm(N)	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42F				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	1000
名称	停止最大値追従エラーを修正	単位	1 control unit	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt43A				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	0
名称	モーター基準力	単位	0.001 N	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt480				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10000
名称	力制御時の速度制限（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt481				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	極性検出ループゲイン	単位	剛性レベル	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt483				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	30
名称	内カリミットの順カリミット値（リニアモーター）	単位	1% (定格力)	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt484				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	30
名称	内カリミットの逆カリミット値（リニアモーター）	単位	1% (定格力)	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt488*1				
サイズ	2	設定範囲	0~5000	初期値	1000
名称	極性検出コマンド待ち時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt489*2				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	200
名称	極性検出ローパスフィルター周波数	単位	1 Hz	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt48A*2				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	極性検出 2次ローパスフィルター周波数	単位	1 Hz	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt498*1				
サイズ	2	設定範囲	0~30	初期値	30
名称	極性検出の許容誤差範囲	単位	1度	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt4A0				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	10
名称	弱め界磁制御のゲイン比	単位	1 %	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt4A1				
サイズ	2	設定範囲	85~100	初期値	85
名称	弱め界磁制御の電圧利用率の比率	単位	1 %	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

注：

*1. 定格トルクのパーセンテージ。

*2. Pt488 および Pt498 は、STABS テスト/チューン、デジタル ホール、アナログ ホールの電気角検出方法に適用されます。

*3. Pt489 および Pt48A は、SW 方式 1 の電気角検出方法に適用されます。

15.2.6 I/O設定用パラメーター(Pt5XX)

Pt No.	Pt501				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10
名称	ゼロクランプレベル	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt502				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	20
名称	回転検出値	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt503				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	10
名称	速度到達信号の出力 範囲	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt504				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	外部ダイナミックブ レーキ指令サーボオ ン遅延時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt505				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	ブレーキ指令サーボ オン遅延時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt506				
サイズ	2	設定範囲	0~50	初期値	10
名称	ブレーキ指令サーボ オフ遅延時間	単位	10 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt507				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	100
名称	ブレーキ指令出力速 度値	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt508				
サイズ	2	設定範囲	10~65535	初期値	50
名称	サーボオフブレーキ 指令待ち時間	単位	10 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt509				
サイズ	2	設定範囲	20~50000	初期値	20
名称	瞬停保持時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt50A				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	3210
名称	入力信号選択1	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	サーボオン入力（S-ON）信号の割り当て		参照
	0	CN6-33(I1)入力信号がONのときに動作します	-
	1	CN6-30(I2)入力信号がONのときに動作します	
	2	CN6-29(I3)入力信号がONのときに動作します	
	3	CN6-27(I4)入力信号がONのときに動作します	
	4	CN6-28(I5)入力信号がONのときに動作します	
	5	CN6-26(I6)入力信号がONのときに動作します	
	6	CN6-32(I7)入力信号がONのときに動作します	
	7	CN6-31(I8)入力信号がONのときに動作します	
	8	CN6-9(I9)入力信号がONのときに動作します	
	9	CN6-8(I10)入力信号がONのときに動作します	
	A	信号は常にアクティブです	
	B	信号は常に非アクティブです	

t.□□X□	比例制御入力（P-CON）信号の割り付け		参照
	0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです	-

t.□X□□	前進禁止入力(P-OT)信号の割り付け		参照
	0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです	-

t.X□□□	逆転禁止入力(N-OT)信号の割り付け		参照
	0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです	-

Pt No.	Pt50B									
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	B654					
名称	入力信号選択2	単位	-	適用 モーター	すべて					
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-					
説明										
						t.□□□X		アラームリセット入力(ALM-RST)信号の割り当て		参照
								0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。	-
						t.□□X□		正方向外部トルクリミット入力(P-CL)信号の割り付け		参照
								0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです	-
						t.□X□□		逆方向外部トルクリミット入力(N-CL)信号の割り付け		参照
								0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです	-
						t.X□□□		制御方式切替入力(C-SEL)信号の割付		参照
								0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです	-

Pt No.	Pt50C				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	BBBB
名称	入力信号選択3	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	モーター回転方向入力(SPD-D)信号の割り付け	
	0	CN6-33(I1)入力信号がONのときに動作します
	1	CN6-30(I2)入力信号がONのときに動作します
	2	CN6-29(I3)入力信号がONのときに動作します
	3	CN6-27(I4)入力信号がONのときに動作します
	4	CN6-28(I5)入力信号がONのときに動作します
	5	CN6-26(I6)入力信号がONのときに動作します
	6	CN6-32(I7)入力信号がONのときに動作します
	7	CN6-31(I8)入力信号がONのときに動作します
	8	CN6-9(I9)入力信号がONのときに動作します
	9	CN6-8(I10)入力信号がONのときに動作します
	A	信号は常にアクティブです
	B	信号は常に非アクティブです

t.□□X□	内部設定速度1入力(SPD-A)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです

t.□X□□	内部設定速度2入力(SPD-B)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです

t.X□□□	ゼロクランプ入力(ZCLAMP)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです

Pt No.	Pt50D				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	BBBB
名称	入力信号選択4	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	指令パルス禁止入力(INHIBIT)信号の割り付け				
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	ゲイン切替入力(G-SEL)信号の割り当て				
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです			
t.X□□□	指令パルス通倍切替入力(PSEL)信号の割り付け				
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです			

Pt No.	Pt50E				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	87BB
名称	入力信号選択5	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	ドライバーリセット入力(RST)信号の割り付け	
	0	CN6-33(I1)入力信号がONのときに動作します
	1	CN6-30(I2)入力信号がONのときに動作します
	2	CN6-29(I3)入力信号がONのときに動作します
	3	CN6-27(I4)入力信号がONのときに動作します
	4	CN6-28(I5)入力信号がONのときに動作します
	5	CN6-26(I6)入力信号がONのときに動作します
	6	CN6-32(I7)入力信号がONのときに動作します
	7	CN6-31(I8)入力信号がONのときに動作します
	8	CN6-9(I9)入力信号がONのときに動作します
	9	CN6-8(I10)入力信号がONのときに動作します
	A	信号は常にアクティブです
	B	信号は常に非アクティブです

t.□□X□	原点近傍センサー入力(DOG)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです

t.□X□□	ドライバー内蔵原点復帰手順入力(HOM)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです。

t.X□□□	ドライバーエラーマップ入力(MAP)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです

Pt No.	Pt50F																																																
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	BBB9																																												
名称	入力信号選択6	単位	-	適用 モーター	すべて																																												
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-																																												
説明																																																	
<table><tr><td rowspan="2">t.□□□X</td><td colspan="5">強制停止入力(FSTP)信号の割り付け</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです</td></tr><tr><td rowspan="2">t.□□X□</td><td colspan="5">位置偏差クリア入力(CLR)信号の割り付け</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです</td></tr><tr><td rowspan="2">t.□X□□</td><td colspan="5">電子カム入力(ECAM)信号の割り当て</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです</td></tr><tr><td rowspan="2">t.X□□□</td><td colspan="5">マーク入力(MARK)信号の割り当て</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです</td></tr></table>						t.□□□X	強制停止入力(FSTP)信号の割り付け					0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです				t.□□X□	位置偏差クリア入力(CLR)信号の割り付け					0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです				t.□X□□	電子カム入力(ECAM)信号の割り当て					0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです				t.X□□□	マーク入力(MARK)信号の割り当て					0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです			
t.□□□X	強制停止入力(FSTP)信号の割り付け																																																
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです																																															
t.□□X□	位置偏差クリア入力(CLR)信号の割り付け																																																
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです																																															
t.□X□□	電子カム入力(ECAM)信号の割り当て																																																
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです																																															
t.X□□□	マーク入力(MARK)信号の割り当て																																																
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです																																															

Pt No.	Pt510				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	BBBB
名称	入力信号選択7	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	モーター過熱入力(TS-ALM)信号の割付				
	0	CN6-33(I1)入力信号がONのときに動作します			
	1	CN6-30(I2)入力信号がONのときに動作します			
	2	CN6-29(I3)入力信号がONのときに動作します			
	3	CN6-27(I4)入力信号がONのときに動作します			
	4	CN6-28(I5)入力信号がONのときに動作します			
	5	CN6-26(I6)入力信号がONのときに動作します			
	6	CN6-32(I7)入力信号がONのときに動作します			
	7	CN6-31(I8)入力信号がONのときに動作します			
	8	CN6-9(I9)入力信号がONのときに動作します			
	9	CN6-8(I10)入力信号がONのときに動作します			
	A	信号は常にアクティブです			
	B	信号は常に非アクティブです			
t.□□X□	外部ラッチ入力1(EXT_PROBE1)信号の割り当て				
	0~B	割り付けはモーター過熱入力(TS-ALM)信号と同じです。			
t.□X□□	ガントリー制御入力 (GANTRY) 信号の割り当て				
	0~B	割り当てはモーター過熱入力 (TS-ALM) 信号と同じです。			
t.X□□□	位置トリガー機能有効入力 (PT-ENABLE) 信号の割り当て				
	0~B	割り当てはモーター過熱入力 (TS-ALM) 信号と同じです。			

Pt No.	Pt511				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	0000
名称	入力信号反転設定1	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セッティングアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	I1信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□□X□	I2信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□X□□	I3信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.X□□□	I4信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			

Pt No.	Pt512				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	0000
名称	入力信号反転設定2	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	I5信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□□X□	I6信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□X□□	I7信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.X□□□	I8信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			

Pt No.	Pt513				
サイズ	2	設定範囲	0000~1011	初期値	0000
名称	入力信号反転設定3	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	I9信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□□X□	I10信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	入力信号の割り当て				
	0	デフォルトの信号割り当てを使用します			
	1	ユーザー定義の信号割り当てを使用します			

Pt No.	Pt514				
サイズ	2	設定範囲	0000~5555	初期値	2114
名称	出力信号選択1	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	アラーム出力(ALM)信号の割り当て				
	0	無効			
	1	CN6-35、34(O1)からの出力信号です			
	2	CN6-37、36(O2)からの出力信号です			
	3	CN6-39、38(O3)からの出力信号です			
	4	CN6-11、10(O4)からの出力信号です			
	5	CN6-40、12(O5)からの出力信号です			
t.□□X□	位置決め完了出力(COIN)信号の割り付け				
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです			
t.□X□□	速度到達出力（V-CMP）信号の割り当て				
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです			
t.X□□□	回転検出・移動検出出力(TGON)信号の割り付け				
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです			

Pt No.	Pt515				
サイズ	2	設定範囲	0000~5555	初期値	0003
名称	出力信号選択2	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ドライバーレディ出力(D-RDY)信号の割り当て				
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです			
t.□□X□	サーボレディ出力(S-RDY)信号の割り当て				
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです			
t.□X□□	トルクリミット検出出力(CLT)信号の割り付け				
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです			
t.X□□□	速度リミット検出出力(VLT)信号の割り付け				
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです			

Pt No.	Pt516				
サイズ	2	設定範囲	0000~5555	初期値	0005
名称	出力信号選択3	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ブレーキ制御出力(BK)信号の割り付け				
	0	無効			
	1	CN6-35、34(O1)からの出力信号です			
	2	CN6-37、36(O2)からの出力信号です			
	3	CN6-39、38(O3)からの出力信号です			
	4	CN6-11、10(O4)からの出力信号です			
	5	CN6-40、12(O5)からの出力信号です			
t.□□X□	警告出力(WARN)信号の割り当て				
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです			
t.□X□□	位置決め近傍出力（NEAR）信号の割り当て				
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです			
t.X□□□	指令パルス増倍切替出力（PSELA）信号の割付				
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです			

Pt No.	Pt517				
サイズ	2	設定範囲	0000~5555	初期値	0000
名称	出力信号選択4	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	位置トリガーデジタル出力（PT）信号の割り当て				
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです			
t.□□X□	電子カム同期エリア出力(AREA)信号の割り当て				
	0~5	割り付けはアラーム出力(BK)信号と同じです			
t.□X□□	外部ダイナミックブレーキ(DBK)信号の割り当て				
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです			
t.X□□□	ドライバーの原点復帰完了出力(HOMED)信号の割り付け				
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです			

Pt No.	Pt518				
サイズ	2	設定範囲	0000~0005	初期値	0000
名称	出力信号選択5	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ガントリー制御準備完了出力（G-RDY）信号の割り当て				
	0	無効			
	1	CN6-35と34（O1）からの出力信号			
	2	CN6-37と36（O2）からの出力信号			
	3	CN6-39と38（O3）からの出力信号			
	4	CN6-11と10（O4）からの出力信号			
	5	CN6-40と12（O5）からの出力信号			
t.□□X□	予約済み（変更不可）				
t.□X□□	予約済み（変更不可）				
t.X□□□	予約済み（変更不可）				

Pt No.	Pt519				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	0000
名称	出力信号反転設定1	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	O1信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□□X□	O2信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□X□□	O3信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.X□□□	O4信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号は反転します			

Pt No.	Pt51A				
サイズ	2	設定範囲	0000~0001	初期値	0000
名称	出力信号反転設定2	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	O5信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt51B				
サイズ	4	設定範囲	0~1073741824	初期値	625
名称	オーバーフローモーター負荷位置偏差検出値	単位	1 コントロールユニット	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt51E				
サイズ	2	設定範囲	10~100	初期値	100
名称	オーバーフロー位置 偏差警告値	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt520				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741823	初期値	5242880
名称	オーバーフロー位置 偏差警報値（回転モ ーター）	単位	1 コントロールユニ ット	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt521				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741823	初期値	500000
名称	オーバーフロー位置 偏差警報値（リニア モーター）	単位	1 コントロールユニ ット	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt522				
サイズ	4	設定範囲	0~1073741824	初期値	7
名称	位置決め完了幅	単位	1 コントロールユニ ット	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt523				
サイズ	4	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	デバウンス時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt524				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741824	初期値	1073741824
名称	NEAR信号幅	単位	1 コントロールユニ ット	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt52A				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	フルクローズドルー プ 1 回転あたりの 乗数	単位	1%	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt52B				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	20
名称	過負荷警告値	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt52C				
サイズ	2	設定範囲	10~100	初期値	100
名称	モーター過負荷検出時の電流ディレーティング値	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt52D				
サイズ	2	設定範囲	10~2000	初期値	600
名称	エンコーダー遅延時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt52E				
サイズ	2	設定範囲	5~600	初期値	10
名称	モーターのピーク電流の最大持続時間	単位	100 ms	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt531				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824 ~ 1073741822	初期値	0
名称	プログラム P2P 移動距離 P1	単位	1 コントロールユニット	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt532				
サイズ	4	設定範囲	-1073741823 ~ 1073741823	初期値	32768
名称	プログラム P2P 移動距離 P2	単位	1 コントロールユニット	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt533				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	600/60*1
名称	プログラムP2P速度	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt534				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	100
名称	プログラムP2P加速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt535				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	1000
名称	プログラム P2P 待ち時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt537				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	100
名称	プログラムP2P減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt538				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	10
名称	プログラムP2P緊急減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt539				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741824	初期値	32768
名称	プログラムP2P相対移動距離	単位	1 コントロールユニット	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt53A				
サイズ	2	設定範囲	0~1	初期値	0
名称	PROFIdrive JOGモードの移動方向逆設定	単位	-	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt550				
サイズ	2	設定範囲	-10000~10000	初期値	0
名称	アナログモニター1オフセット電圧	単位	0.01 V	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt551				
サイズ	2	設定範囲	-10000~10000	初期値	0
名称	アナログモニター2 オフセット電圧	単位	0.01 V	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt552				
サイズ	2	設定範囲	-10000~10000	初期値	100
名称	アナログモニター1 スケール	単位	x 0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt553				
サイズ	2	設定範囲	-10000~10000	初期値	100
名称	アナログモニター2 スケール	単位	x 0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt554				
サイズ	2	設定範囲	8~600	初期値	10
名称	I2T ピーク電流の最 大持続時間	単位	100 ms	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt555				
サイズ	2	設定範囲	1~200	初期値	40
名称	モーター主回路ケー ブル断線警報 (AL.F50) の検出 時間	単位	25 ms	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt580				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10
名称	ゼロクランプレベル (リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

t No.	Pt581				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	20
名称	動作検出値 (リニア モーター)	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt582				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	10
名称	速度到達信号の出力範囲（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt583				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10
名称	ブレーキ指令出力速度値（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt585				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	50
名称	P2P速度のプログラム（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

注：

※1. ダイレクトドライブモーターを使用している場合、Pt533 のデフォルト値は 60 rpm に設定されています。

15.2.7 回生抵抗設定パラメーター(Pt6XX)

Pt No.	Pt600				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	回生抵抗容量※1	単位	10 W	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt603				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	回生抵抗器の抵抗値	単位	10 mΩ	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt662				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0000
名称	マルチモーションアプリケーション	単位	-	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	インデックス移動 - 1 つ前の目的位置まで戻る方法				
	0	設定方向を使用します			
	1	最短のパスを使用します			
t.□□X□	マルチモーション自動有効化機能				
	0	電源投入後、マルチモーション自動有効化機能を無効にします			
	1	電源投入後にマルチモーション自動有効化機能を有効にします			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt663				
サイズ	2	設定範囲	0000~0001	初期値	0001
名称	マルチモーションアプリケーション2	単位	-	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	マルチモーションオーバートラベルアラームの選択				
	0	オーバートラベル発生時にアラームを出力しません			
	1	オーバートラベルが発生したときにマルチモーションアラーム(AL.EF9)を出力します。			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt664				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	30
名称	マルチモーション入力 Signal_Act デバウンス時間	単位	1ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt680				
サイズ	2	設定範囲	0030~00F1	初期値	0071
名称	ドライブレコーダー機能	単位	-	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ドライブレコーダーの選択				
	0	ドライブレコーダーを無効にします			
	1	ドライブレコーダーを有効にします			
t.□□X□	ドライブレコーダーのサンプリングサイクルの選択				
	3	0.25 ms			
	4	0.5 ms			
	5	1 ms			
	6	2 ms			
	7	4 ms			
	8	8 ms			
	9	16 ms			
	A	32 ms			
	B	64 ms			
	C	128 ms			
	D	256 ms			
	E	512 ms			
	F	1024 ms			
t.□X□□	予約済み（変更不可）				
t.X□□□	予約済み（変更不可）				

Pt No.	Pt681				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	90
名称	ドライブレコーダーのトリガー位置	単位	1%	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

注：

※1 このパラメーターの設定値は通常 0 です。外付け回生抵抗器を使用する場合は、外付け回生抵抗器の容量 (W) に設定する必要があります。

15.2.8 内部原点復帰パラメーター (Pt7XX)

Pt No.	Pt700				
サイズ	2	設定範囲	-6~37	初期値	1
名称	原点復帰方式	単位	原点復帰方式の番号	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt701				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	20
名称	原点付近検出速度センサー（回転モーター）	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt702				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	6
名称	原点検出速度（回転モーター）	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt703				
サイズ	2	設定範囲	0~600	初期値	300
名称	原点復帰手順の制限時間	単位	秒	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt704				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824 ~ 1073741824	初期値	0
名称	原点オフセット	単位	1 コントロールユニット	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt705				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	10
名称	原点付近検出速度センサー（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt706				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	3
名称	原点検出速度（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt707				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	100
名称	原点復帰加速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt708				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	100
名称	原点復帰減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt709				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	10
名称	原点復帰緊急減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt70A*1				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	1101
名称	単軸原点アプリケーションの選択	単位	-	適用モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	マルチインデックス出力選択				効力
	0	マルチインデックス出力を無効にします			電源投入後
	1	マルチインデックス出力を有効にします			
t.□□X□	原点オフセット位置に自動的に移動				効力
	0	原点復帰手順中にインデックス信号が検出されると、現在の位置はPt704 に設定されます。			電源投入後
	1	原点復帰手順中にインデックス信号が検出されると、現在の位置がPt704 に設定され、モーターは 0 に移動します。			
t.□X□□	アブソリュートエンコーダーによる原点復帰の自動実行				効力
	0	電源投入後の原点復帰の自動実行を無効にします。			電源投入後
	1	電源投入後の原点復帰の自動実行を有効にします。			
t.X□□□	原点復帰時のオーバートラベル異常検出機能				効力
	0	原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出はOFFになっています。			即座
	1	原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出がONになっています。			

Pt No.	Pt70C				
サイズ	2	設定範囲	0~16384	初期値	0
名称	原点復帰位置指令加速度 / 減速時定数	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt70D				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	原点復帰平均位置指令移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt70E				
サイズ	2	設定範囲	0~1073741824	初期値	0
名称	インデックス公差	単位	1 コントロールユニット	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt710				
サイズ	2	設定範囲	0000~2211	初期値	0000
名称	ガントリー制御システムのホームアプリケーションの選択	単位	-	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ガントリー制御システムのヨー軸ロック機能（マスター軸に設定）				
	0	ガントリー制御システムのヨー軸ロック機能を無効にします。			
	1	ガントリー制御システムのヨー軸ロック機能を有効にします			
t.□□X□	DOG信号検索オプション（マスター軸に設定）				
	0	両軸でDOG信号を検索します			
	1	DOG信号をマスター軸のみで検索します			
t.□X□□	スレーブ軸用インデックス信号検索オプション（スレーブ軸に設定）				
	0	検索インデックス信号のみ			
	1	DOG信号の立ち上がりエッジ後のサーチインデックス信号を検出します。			
	2	DOG信号の立ち下がりエッジ後のサーチインデックス信号を検出します。			
t.X□□□	スレーブ軸用インデックス信号源（スレーブ軸でも使用可能）				
	0	エンコーダーZ相信号の立ち上がりエッジ。			
	1	外部ラッチ入力1(EXT-PROBE1)信号の立ち上がりエッジ。			
	2	外部ラッチ入力1(EXT-PROBE1)信号の立ち下がりエッジ。			

Pt No.	Pt711				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824 ~ 1073741824	初期値	0
名称	ガントリー制御システムのヨー軸の原点オフセット	単位	1 コントロールユニット	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt712				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824 ~ 1073741824	初期値	0
名称	ガントリー制御システムにおけるヨー軸のロック位置	単位	1 コントロールユニット	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt713				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	250
名称	ハードストップ電流	単位	0.01 A	適用 モーター	All
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt714				
サイズ	2	設定範囲	0～10000	初期値	0
名称	ハードストップ検出 時間	単位	1 ms	適用 モーター	All
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt715				
サイズ	4	設定範囲	0～1073741824	初期値	2000
名称	ハードストップオフ セット	単位	1 control unit	適用 モーター	All
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

注：

※1. このパラメーターは内部原点復帰手順 (Pt700=-3) で使用する必要があるため、絶対エンコーダーのみをサポートします。

16. 付録

16.1 ケーブル.....	16-2
16.1.1 モーターケーブル.....	16-2
16.1.2 モーター用エンコーダー延長ケーブル.....	16-4
16.1.3 リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル.....	16-8
16.1.4 ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブル.....	16-12
16.1.5 ESCエンコーダー通信ケーブル.....	16-13
16.1.6 制御信号ケーブル.....	16-15
16.1.7 通信ケーブル.....	16-17
16.1.8 STO 安全機能の配線.....	16-18
16.2 付属品.....	16-19
16.2.1 アクセサリキット.....	16-19
16.2.2 コネクター仕様.....	16-21
16.2.3 電源フィルターと付属品.....	16-24
16.2.4 アブソリュートエンコーダー用付属品.....	16-26
16.2.5 回生抵抗器.....	16-26
16.2.6 ダイナミックブレーキ用アクセサリ.....	16-28

16.1 ケーブル

16.1.1 モーターケーブル

■ AC サーボモーター

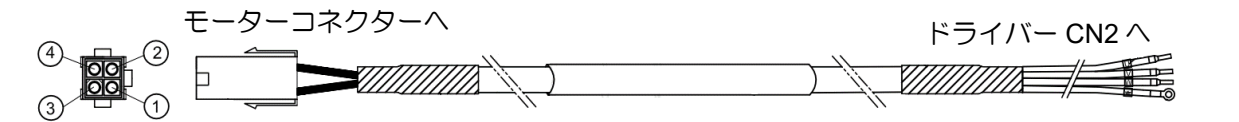


図16.1.1.1 モーターケーブル（HVPS04AA□□MB、ブレイキなし）

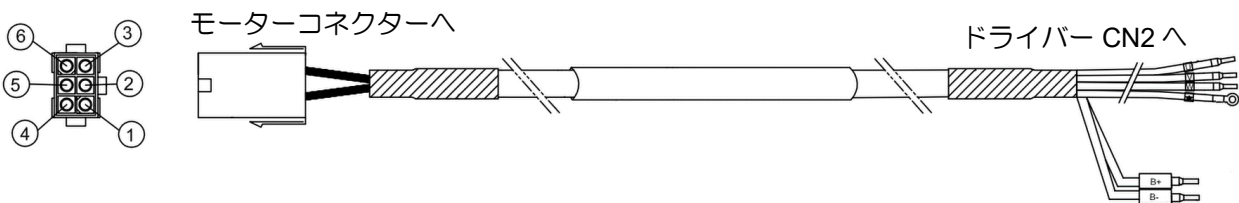


図16.1.1.2 モーターケーブル（HVPS06AA□□MB、ブレイキ付）

表16.1.1.1 モーターケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
モーターケーブル	HVPS04AA□□MB	50 W ～ 750 W ACサーボモーター用、ブレイキなし、高屈曲性。（このケーブルはアブソリュートフィードバックシステムを備えた HIWIN ダイレクトドライブモーターにも使用できます）。
	HVPS06AA□□MB	50W～750WのACサーボモーター用、ブレイキ付、高屈曲性
	HVPM04BB□□MB	1kW～2kWのACサーボモーター用、ブレイキなし、ストレートタイプコネクター、高屈曲性
	HVPM06BB□□MB	1kW～2kWのACサーボモーター用、ブレイキ付、ストレートタイプコネクター、高屈曲性
	HVPM04CB□□MB	1kW～2kWのACサーボモーター用、ブレイキなし、L型コネクター、高屈曲性
	HVPM06CB□□MB	1kW～2kWのACサーボモーター用、ブレイキ付、L型コネクター、高屈曲性

□□はケーブル長を表します。以下を参照してください。

表 16.1.1.2

□□	03	05	07	10
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

注：

- (1) ケーブルの詳細は EM1 サーボモーターのカタログをご参照ください。
- (2) HIWIN アブソリュートフィードバック方式ダイレクトドライブモーターの型番は DMxx□□-A または DMxx□□-B です。

(3) この電源ケーブルは、110 V / 220 V 入力電源サーボドライブにのみ適しています。

■ ダイレクトドライブモーター

HIWIN インクリメンタルダイレクトドライブモーターを使用する場合は、以下のモーターケーブルを使用してください。

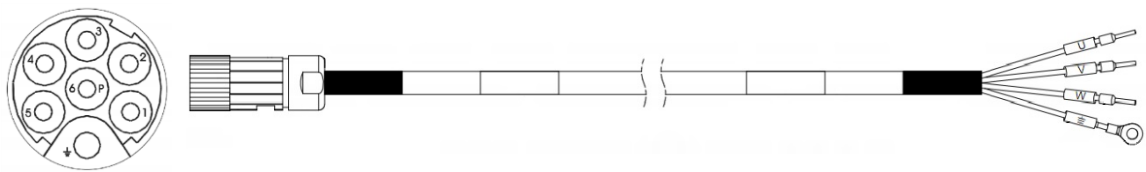


図 16.1.1.3 ダイレクトドライブモーター用モーターケーブル(HE00841001□□)

表16.1.1.3 ダイレクトドライブモーター用モーターケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
ダイレクトドライブモーター用モーターケーブル	HE00841001□□	ダイレクトドライブモーター用、ブレーキなし、高屈曲性

□□はケーブル長を表します。以下を参照してください。

表 16.1.1.4

□□	71-80	81-90	95
ケーブル長 (m)	1-10	11-20	25

16.1.2 モーター用エンコーダー延長ケーブル

■ EM1 エンコーダー延長ケーブルで接続

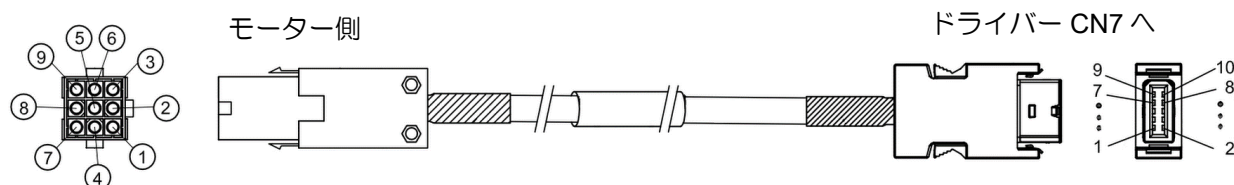


図16.1.2.1 エンコーダー延長ケーブル（HVE23IAB□□MB、シリアルインクリメンタルタイプ、電池ボックスなし）

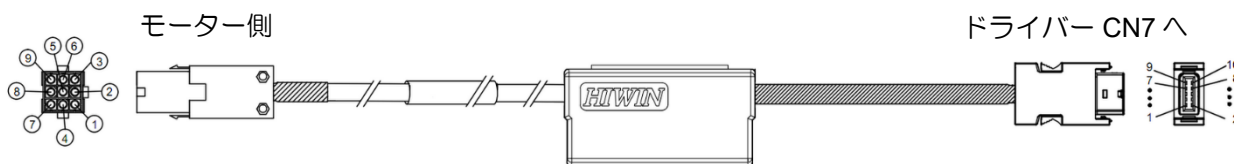


図16.1.2.2 エンコーダー延長ケーブル（HVE23AAB□□MB、シリアルアブソタイプ、電池ボックス付）

表16.1.2.1 サーボモーター用エンコーダー延長ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー 延長ケーブル	HVE23IAB□□MB	50W～750Wモーター用、シリアルインクリメンタル、高屈曲性
	HVE23AAB□□MB	50W～750WのACサーボモーター用、シリアルアブソリュート（電池ボックス付）、高屈曲性
	HVE23IBB□□MB	1kW～2kWのACサーボモーター用、シリアルインクリメンタル、ストレートタイプコネクター、高屈曲性
	HVE23ABB□□MB	1kW～2kWのACサーボモーター用、シリアルアブソ（電池ボックス付）、ストレートタイプコネクター、高屈曲性
	HVE23ICB□□MB	1kW～2kWのACサーボモーター用、シリアルインクリメンタル、L型コネクター、高屈曲性
	HVE23ACB□□MB	1kW～2kWのACサーボモーター、シリアルアブソ（電池ボックス付）、L型コネクター、高屈曲性

□□はケーブル長を表します。以下を参照してください。

表 16.1.2.2

□□	03	05	07	10
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

■ フルクロースドループ、EM1 エンコーダーおよびレニショーデジタルエンコーダーに接続

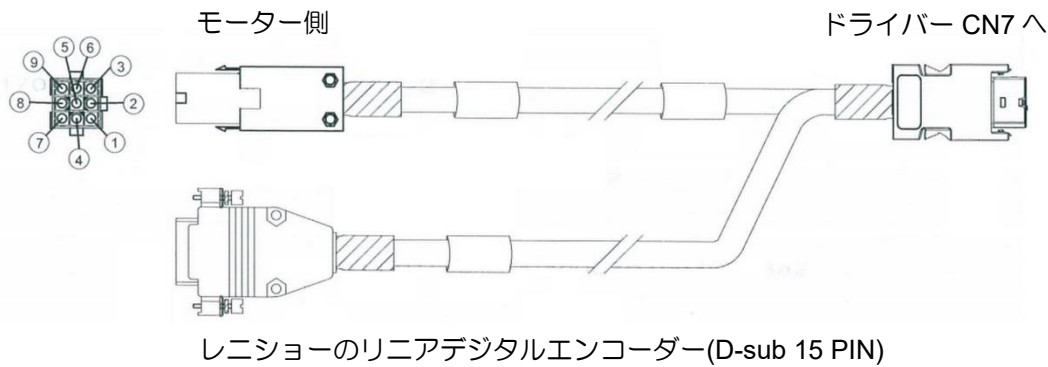


図16.1.2.3 エンコーダー延長ケーブル (HE00817DR□00、フルクロースド制御用
シリアルインクリメンタルタイプ、電池ボックスなし)

表16.1.2.3 フルクロースド制御用エンコーダー延長ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー延長ケーブル	HE00817DR□00	50 W ~ 750 W モーター (AMP 9 ピン) 用、その 2 番目の回路はレニショー リニアデジタル エンコーダー (D-sub 15 ピン)

□はケーブル長を表します。以下を参照してください。

表 16.1.2.4

□	3	5	7	A
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

注：
ケーブルの詳細については EM1 サーボモーターのカタログをご参照ください。

レニショーのデジタル ケーブル端コネクタのピン定義は次のとおりです。

表 16.1.2.5

機能	D-Sub15ピン 複列メス (レニショーアナログ)
5V	7
	8
0V	2
	9
A+	14
A-	6
B+	13
B-	5
Z+	12
Z-	4
インナーシールド	15
アウターシールド	ケース

■ フルクローズドループ、EM1 エンコーダーおよびレニショー BiSS-C エンコーダーに接続

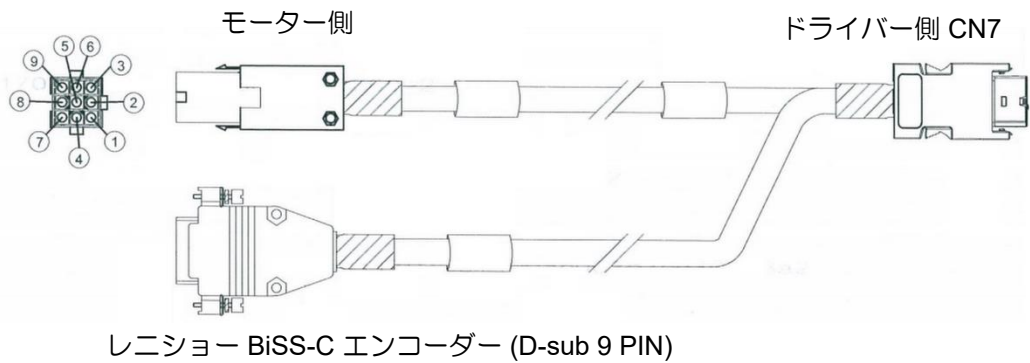


図16.1.2.4 エンコーダー延長ケーブル (HE00EKDDF□00、フルクローズド用、電池ボックスなし)

表16.1.2.6 フルクローズド制御用エンコーダー延長ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー延長ケーブル	HE00EKDDF□00	50 W ～ 750 W モーター (AMP 9 ピン) 用。その 2 番目の回路はレニショー BiSS-C (D-sub 9 ピン) です。

□はケーブル長を表します。以下を参照してください。

表 16.1.2.7

□	3	5	7	A
ケーブル長(m)	3	5	7	10

レニショー BiSS-C ケーブル端コネクターのピン定義は次のとおりです。

表 16.1.2.8

機能	D-Sub 9ピン2列メス (レニショー BiSS-C)
5V	4
	5
0V	8
	9
MA+	2
MA-	3
SLO+	6
SLO-	7
アウターシールド	ケース

■ フルクロースドループ、EM1 エンコーダーおよび HEIDENHAIN EnDat エンコーダーと接続

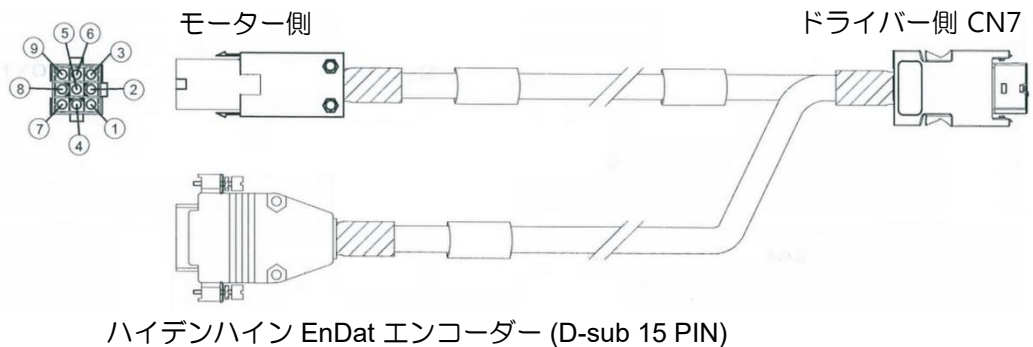


図 16.1.2.5 エンコーダー延長ケーブル (HE00EKDDJ□00、フルクロースド制御用、電池ボックスなし)

表16.1.2.9 フルクロースド制御用エンコーダー延長ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー延長ケーブル	HE00EKDDJ□00	50W～750Wモーター用(AMP9ピン)、2回路目はハイデンハイン製EnDat(D-sub15ピン)です。

□はケーブル長を表します。以下を参照してください。

表 16.1.2.10

□	3	5	7	A
ケーブル長(m)	3	5	7	10

HEIDENHAIN EnDat ケーブル端コネクタのピン定義は次のとおりです。

表 16.1.2.11

機能	D-Sub 15 ピン 2 列メス (ハイデンハイン EnDat)
5V	4
	12
0V	2
	10
DATA+	5
DATA-	13
CLK+	8
CLK-	15
アウターシールド	ケース

16.1.3 リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル

- リニアモーターで使用する場合は、ドライバーのCN7にリニアエンコーダーを接続してください。

ドライバーのCN7に接続

レニショーのデジタルエンコーダーに接続
(ケーブル先端メス、2列、15ピン)

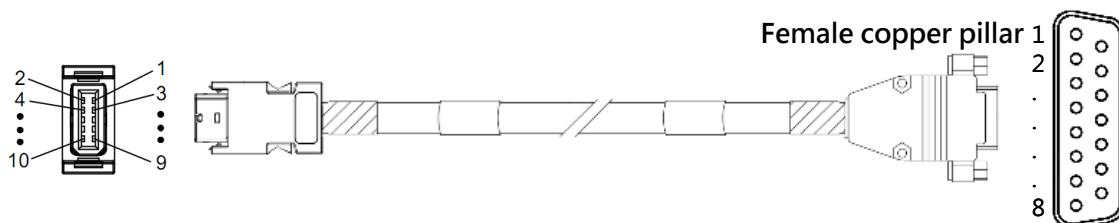


図16.1.3.1 HE00EJ6DF□00 エンコーダー延長ケーブル (レニショーデジタルエンコーダー用)

ドライバーのCN7に接続します

レニショーデジタルエンコーダーに接続
(ケーブル先端メス、2列、15ピン)

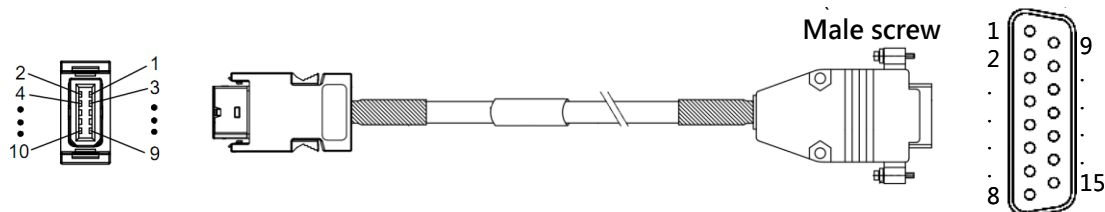


図16.1.3.2 HE00817EK□00 エンコーダー延長ケーブル (レニショーデジタルエンコーダー用)

ドライバーの CN7 に接続します

ユーザーは独自のコネクターに
ハンダ付けできます。

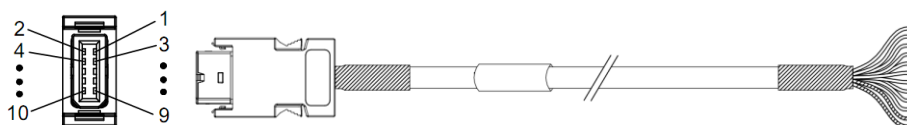


図16.1.3.3 HE00EJ6DB□00 エンコーダー延長ケーブル (片側開放)

表16.1.3.1 リニアエンコーダー付ドライバークのCN7に接続

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー延長ケーブル	HE00EJ6DF□00	ドライバークのCN7に接続する延長ケーブルです。レニショー リニア デジタル エンコーダー用、高屈曲性 (メス銅ピラー)。
	HE00817EK□00	ドライバークのCN7に接続する延長ケーブルです。レニショーのリニアデジタルエンコーダー用、高屈曲性 (おねじ)。
	HE00EJ6DB□00	ドライバークのCN7に接続する延長ケーブルです。エンコーダー延長ケーブルはオープンエンドになっており、ユーザーがカスタマイズしたコネクターに対応します。
	HE00EKDDC□00	レニショーデジタルエンコーダー (メス銅ピラー) 用。エンコーダーアラーム信号 (E+/E-) を含む。
	HE00EKDDE□00	レニショー BiSS-C (D-sub 9 PIN) 用
	HE00EKDDI□00	ハイデンハイン EnDat (D-sub 15 PIN) 用

□ はケーブル長を表します。以下を参照してください。

表 16.1.3.2

□	0	3	5	7	A
ケーブル長 (m)	0.5	3	5	7	10

表16.1.3.3 エンコーダー延長ケーブルHE00EJ6DB□00 (オープンエンド) の線色表

機能	CN7 Pin	線色	機能	CN7 Pin	線色
5V	1	茶 ピンク	B-	8	赤
0V	2	白 黒	Z+	9	紫
A+	5	緑	Z-	10	灰
A-	6	黄	内側 シールド	2	
B+	7	青	外側 シールド	ケース	

表16.1.3.4 エンコーダー拡張端子定義、HE00EJ6DF□00、HE00817EK□00

機能	D-Sub 15 ピン 2 列メス (レニショーデジタル)	線色	CN7 Pin
5V	7	茶	1
	8	ピンク	
0V	2	白	2
	9	黒	
A+	14	緑	5
A-	6	黄	6
B+	13	青	7
B-	5	赤	8
Z+	12	紫	9
Z-	4	灰	10
内側シールド	15	内側シールド	2
外側シールド	ケース	外側シールド	ケース

- リニアモーターで使用する場合は、ドライバーのCN11にリニアエンコーダーを接続してください。

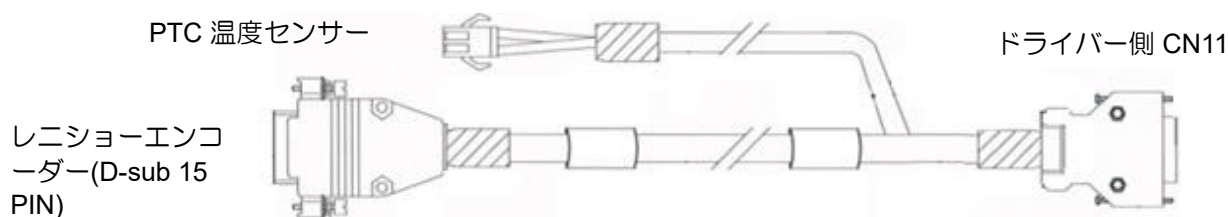


図 16.1.3.4

表16.1.3.5 リニアエンコーダー付ドライバーのCN11に接続

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー延長ケーブル	HE00817CR□00	レニショーのデジタルエンコーダーには PTC 信号が含まれています。
	HE00817CP□00	レニショーのアナログエンコーダには PTC 信号が含まれています。

- リニアモーターで使用する場合は、リニアエンコーダー、デジタルホールセンサー、PTC信号をドライバーのCN11に接続してください。

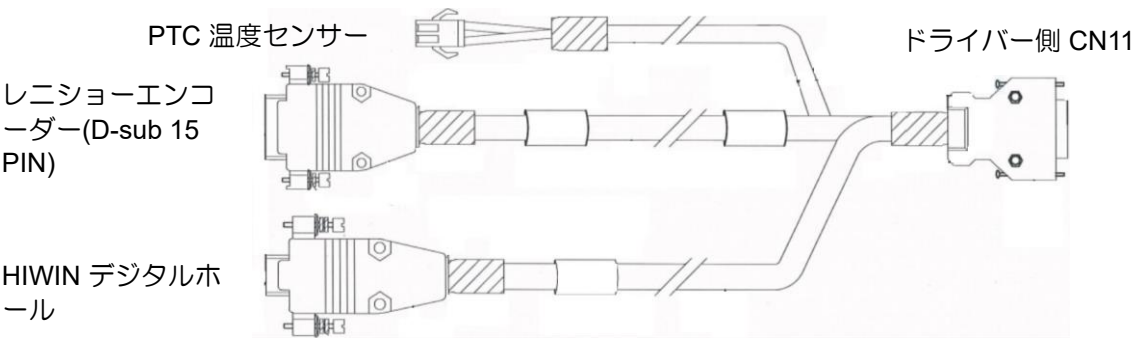


図 16.1.3.5

表16.1.3.6 リニアエンコーダー付ドライバーのCN11に接続

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー延長ケーブル	HE00817CQ□00	レニショーのデジタル エンコーダーには、ホール信号と PTC 信号が含まれています。
	HE00817CG□00	レニショーのアナログエンコーダーには、ホール信号と PTC 信号が含まれています。

□はケーブル長を表します。以下を参照してください。

表 16.1.3.7

□	3	5	7	A
ケーブル長(m)	3	5	7	10

- リニアモーターで使用する場合は、アナログインクリメンタル信号（sin/cos）のBiSS-CまたはEnDatエンコーダーを使用し、ドライバーのCN7とCN11に同時に接続する必要があります。

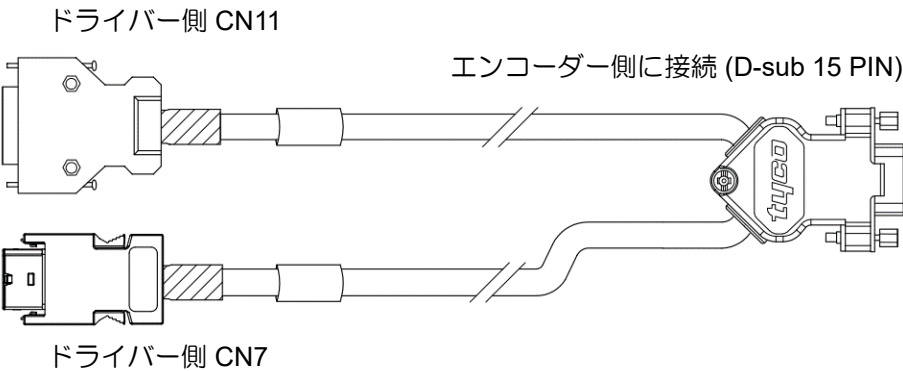


図 16.1.3.6

16.1.3.8 リニアエンコーダー付ドライバーのCN7、CN11に接続

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー延長ケーブル	HE00EKDDK□00	レニショー BiSS-C エンコーダーには、アナログ インクリメンタル信号 sin/cos、D-sub 15 PIN が含まれています。
	HE00EKDDM□00	HEIDENHAIN EnDat エンコーダーには、アナログ インクリメンタル信号 sin/cos、D-sub 15 PIN が含まれています。

□はケーブル長を表します。以下を参照してください。

表 16.1.3.9

□	3	5	7	A
ケーブル長(m)	3	5	7	10

16.1.4 ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブル

- HIWIN ダイレクトモーターと使用する場合は、モーター側のアナログエンコーダーの丸い金属コネクタを使用してドライバーの CN11 に接続してください。

モーター側

ドライバー側 CN11

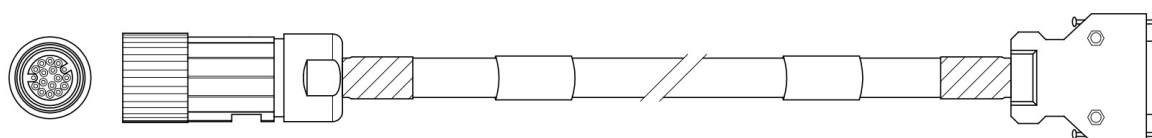


図 16.1.4.1

表16.1.4.1 HIWIN ダイレクトドライブモーター用ドライバーのCN11に接続

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー延長ケーブル	HE00817DN□00	デジタル ホール信号と PTC サーマル信号を含む、HIWIN 標準アナログ インクリメンタル ダイレクト モーター用

表 16.1.4.2

□	3	5	7	A
ケーブル長(m)	3	5	7	10

- HIWIN ダイレクトモーターと使用する場合は、モーター側の AMP を使用してドライバー CN7 に接続してください。

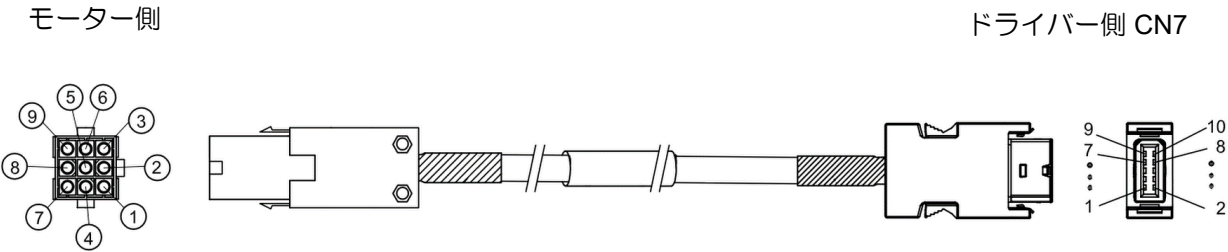


図 16.1.4.2

表 16.1.4.3 HIWIN ダイレクトドライブモーターアナログ エンコーダーを備えたドライバーの CN11 に接続

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー延長ケーブル	HVE13IAB□□MB	HIWIN 標準 デジタルインクリメンタルダイレクトドライブモーター用
	HVE23IAB□□MB	HIWIN 標準 アブソリュートダイレクトドライブモーター用

注：HIWINアブソダイレクトドライブモーターのモーター型式は DM□□□-A または DM□□□-B となります。

表 16.1.4.4

□	03	05	07	10
ケーブル長(m)	03	05	07	10

16.1.5 ESCエンコーダー通信ケーブル

ESCを使用する場合はESCエンコーダー通信ケーブルが必要です。

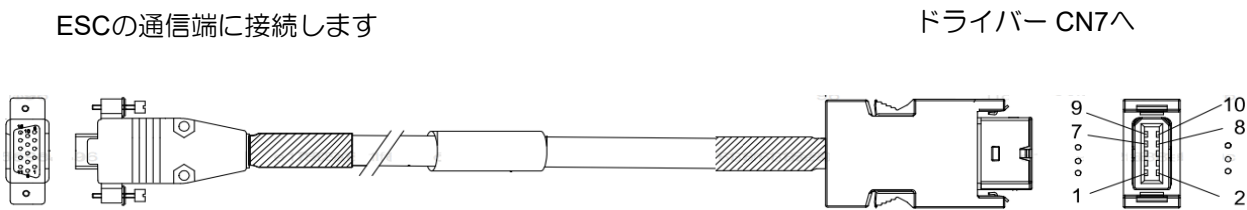


図 16.1.4.1

表 16.1.4.16 ESC エンコーダー通信ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
ESCエンコーダー通信ケーブル	HE00EJUDA□00	ESCとドライバーのCN7の接続用

□はケーブル長を表します。以下を参照してください。

表 16.1.4.2

□	1	3	5	7
ケーブル長 (m)	1	3	5	7

注：

- (1) 他のケーブル長については、最寄りの代理店にお問い合わせください。
- (2) ESC-SS を使用する場合、ESC エンコーダー通信ケーブルのバージョンは A3 以降である必要があります。

16.1.6 制御信号ケーブル

表 16.1.5.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
ドライバー パルスケーブル (標準50ピン)	HE00EJ6DA300	ドライバー（標準）とコントローラーをCN6経由で接続し、パルス指令、電圧指令、入出力信号、アナログモニター出力信号、エンコーダー出力信号などを送受信します。ケーブル（3m）は両端オープンです。

注：他のケーブル長については、最寄りの販売代理店にお問い合わせください。

表16.1.5.2 配線色表（標準ドライバー）

Pin	線色	Pin	線色
1	茶	26	薄緑/黒
2	茶/白	27	薄緑/黄
3	赤	28	薄緑/緑
4	赤/黒	29	青
5	赤/青	30	青/白
6	赤/白	31	薄青
7	オレンジ	32	薄青/黒
8	オレンジ/黒	33	薄青/赤
9	ピンク	34	薄青/黄
10	ピンク/赤	35	薄青/緑
11	ピンク/青	36	紫
12	ピンク/黒	37	紫/白
13	ピンク/黄	38	灰
14	黄	39	灰/黒
15	黄/黒	40	薄青/青
16	黄/赤	41	灰/赤
17	黄/青	42	灰/青
18	緑	43	灰/黄
19	ピンク/白	44	白
20	緑/黒	45	白/黒
21	緑/青	46	白/赤
22	薄緑/赤	47	白/青
23	緑/白	48	白/黄
24	薄緑/青	49	白/緑
25	薄緑	50	灰/緑
シールド	ケース		

表 16.1.5.3

名称	HIWIN 部品番号	説明
ドライバー信号ケーブル (フィールドバス36ピン)	HE00EJ6DO300	フィールドバスドライバークーザのCN6を介して、入出力信号、アナログモニターリング出力信号、エンコーダー出力信号などを送受信します。ケーブル（3m）はオープンエンドです。

注：

他のケーブル長については、最寄りの販売代理店にお問い合わせください。

表16.1.5.4 配線色表（フィールドバスドライバー）

Pin	線色	Pin	線色
1	茶	19	緑
2	茶/白	20	緑/黒
3	赤	21	紫
4	赤/黒	22	紫/白
5	赤/青	23	薄緑
6	赤/白	24	灰
7	オレンジ	25	灰/黒
8	オレンジ/黒	26	灰/赤
9	ピンク	27	灰/青
10	ピンク/黒	28	灰/黄
11	ピンク/赤	29	灰/緑
12	ピンク/青	30	薄緑/黒
13	ピンク/黄	31	薄緑/黄
14	ピンク/白	32	薄緑/緑
15	黄	33	薄緑/赤
16	黄/黒	34	緑/青
17	黄/赤	35	緑/白
18	黄/青	36	薄緑/青
シールド	ケース		

16.1.7 通信ケーブル

ドライバー CN3 へ

PC-USB

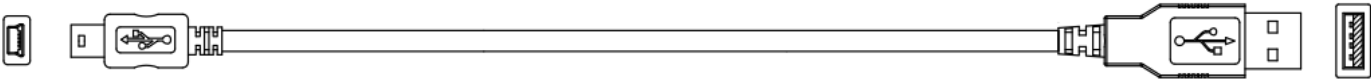


図16.1.6.1 USB通信ケーブル

表 16.1.6.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
USB通信ケーブル	051700800366	USB2.0 タイプ A ～ mini-B 5 ピン。 1.8M、mini-Bコネクター（ドライバー側） Thunder を使用するには、ドライバーを CN3 経由で PC に接続する必要があります。

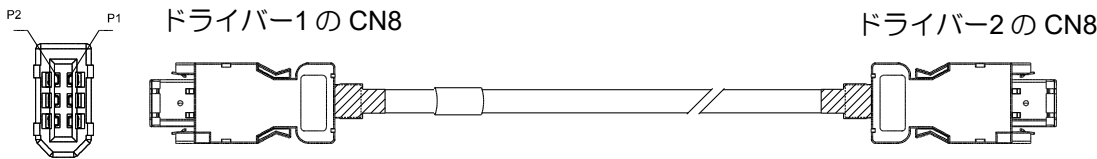


図16.1.6.2 ドライバークントリー通信ケーブル

表16.1.6.2 ガントリー機能用通信ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
ドライバー通信ケーブル	HE00EK5DBB800	両方ともガントリー機能をサポートする2つのドライバーを CN8 経由で接続します。(0.5m)



図16.1.6.3 フィールドバス通信ケーブル

表16.1.6.3 フィールドバス通信ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
フィールドバス通信ケーブル	920200500038	ドライバーと上位コントローラーまたは他のドライバーをCN9(0.2m)で接続します。

16.1.8 STO 安全機能の配線

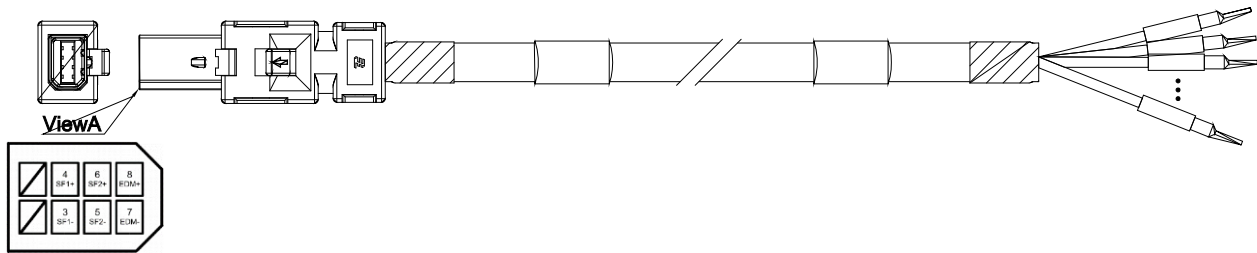


図16.1.7.1 STO信号通信ケーブル

表 16.1.7.1 STO 信号通信ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
STOケーブル	HE00EJ6DH000	ドライバーとSTO安全装置(CN4)を接続します (3m)。

表 16.1.7.2 STO 信号通信ケーブルの色

Pin	線色	信号
3	黄	SF1-
4	紫	SF1+
5	赤	SF2-
6	青	SF2+
7	白	EDM-
8	黒	EDM+
ケース	シールド	FG

16.2 付属品

16.2.1 アクセサリキット

E2シリーズドライバーのアクセサリキットは、ドライバーの出荷時に同梱されています。アクセサリキットの内容については、以下の表を参照してください。(CN4 STOコネクタはドライバーに装着されています。)

表16.2.1.1 入力定格電圧 AC110V / AC220V

名称	HIWIN 部品番号	説明	数量
ED2 CK1 アクセサリキット (003~009標準)	180600100007	CN1：AC主入力電源端子、制御入力電源端子、回生抵抗用端子。(7ピン、DINKLE 2ESSM-07P)	1
		CN2：モーター電源コネクタ (4ピン、DINKLE 2ESSM-04P)	1
		CN4: STO コネクタ (TE 1971153-1)	1
		CN6：制御信号コネクタ (50ピンハンダタイプ EUMAX XDR-10350AS)	1
		CN10: DINKLE 2ESSM-02P	1
ED2 CK2 アクセサリキット (003~009フィールドバス)	180600100008	CN1：AC主入力電源端子、制御入力電源端子、回生抵抗用端子。(7ピン、DINKLE 2ESSM-07P)	1
		CN2：モーター電源コネクタ (4ピン、DINKLE 2ESSM-04P)	1
		CN4: STO コネクタ (TE 1971153-1)	1
		CN6：制御信号コネクタ (36ピンハンダタイプ EUMAX XDR-10336AS)	1
		CN10: DINKLE 2ESSM-02P	1
ED2 CK3 アクセサリキット (012~018 標準)	180600100011	CN1: AC主電源入力端子、制御電源入力端子、回生抵抗器用端子。 (7 pins, DINKLE EC762VM-07P)	1
		CN2: モーター電源コネクタ(4 pins, DINKLE EC762VM-04P)	1
		CN4: STO コネクタ (TE 1971153-1)	1
		CN6: 制御信号コネクタ (50 pins ハンダタイプ EUMAX XDR-10350AS)	1
		CN10: DINKLE 2ESSM-02P	1
ED2 CK4 アクセサリキット (012~018 フィールドバス)	180600100012	CN1: AC主電源入力端子、制御電源入力端子、回生抵抗器用端子。 (7 pins, DINKLE EC762VM-07P)	1
		CN2: モーター電源コネクタ(4 pins, DINKLE EC762VM-04P)	1
		CN4: STO コネクタ (TE 1971153-1)	1
		CN6: 制御信号コネクタ (50 pins ハンダタイプ EUMAX XDR-10350AS)	1
		CN10: DINKLE 2ESSM-02P	1

ED2 CK5 アクセサリキット (フィールドバス)	180600100016	フェライトコア (K5B RC 26x30x13-MB) 注：ED2F-L3モデルの標準付属品です。	2

表16.2.1.2 入力定格電圧 AC 400V

名称	HIWIN 部品番号	説明	数量
ED2 HV CK1 アクセサリキット (009 標準)	180600100009	CN1A: AC主電源入力端子、回生抵抗器用端子. (6 pins, DINKLE EC762HVM-06P)	1
		CN1B: 制御入力電源端子 (4 pins, DINKLE 2ESDVM-04P)	1
		CN2B: モーター電源コネクタ (4 pins, PHOENIX PC5/4-STF-SH1-7.62)	1
		CN4: STO コネクタ (TE 1971153-1)	1
		CN6: 制御信号コネクタ (50 pins ハンダタイプ EUMAX XDR-10350AS)	1
ED2 HV CK2 アクセサリキット (009 フィールドバス)	180600100010	CN1A: AC主電源入力端子、回生抵抗器用端子. (6 pins, DINKLE EC762HVM-06P)	1
		CN1B: 制御入力電源端子 (4 pins, DINKLE 2ESDVM-04P)	1
		CN2B: モーター電源コネクタ (4 pins, PHOENIX PC5/4-STF-SH1-7.62)	1
		CN4: STO コネクタ (TE 1971153-1)	1
		CN6: 制御信号コネクタ (36 pins ハンダタイプ EUMAX XDR-10336AS)	1

エクセレントスマートキューブ（ESC）の出荷時には、ESCのアクセサリキットが同梱されています。
アクセサリキットの内容については、以下の表をご覧ください。

表 16.2.1.3

名称	HIWIN 部品番号	説明	数量
ESCアクセサリキット (ESC全モデルに適用)	051800200172	TS: PTC サーマルセンサー入力 2ピン、FK-MC0.5/2-ST-2.5	1
		PT：位置トリガー信号出力 2ピン、FK-MC0.5/2-ST-2.5	1
		モーターセンサー線とESC温度ケーブルを接続するための端子台、AVC Corp. PA-8-H-2、ワッシャーなし	1

16.2.2 コネクタ仕様

■ E2シリーズドライバーク用コネクタ

表16.2.2.1 入力定格電圧 AC 110 V / AC 220 V (003~009モデルの場合)

コネクタ (ケーブル側)	HIWIN 部品番号	説明
主回路コネクタ (CN1)	934201900074	2ESSM-07P / 1列7ポート / 5.08mm / ケーブル側 / ダイレクトプラグイン
モーター電源ケ ーブル用コネク ター (CN2)	934201900073	2ESSM-04P / 1列4ポート / 5.08mm / ケーブル側 / ダイレクトプラグイン
ミニUSB通信コ ネクタ (CN3)		USB 2.0 タイプ A - mini-B 5 ピン (1.8 M) (シールド)
セーフティバイ パスコネクタ (CN4)	051500400545	産業用ミニ I/O バイパス コネクタ タイプ I TE コネクティビティ 1971153-1
安全装置コネク ター (CN4)	051500400404	産業用ミニ I/O プラグ コネクタ キット D シェイプ タイプ 1 TE コネクティビティ 2013595-1 外部の安全装置に接続します。
制御信号コネク ター (CN6) (標準ドライバ ーの場合)	051500100141	50 ピン、0.050 インチ ミニ D リボン (MDR)、標準ハンダタイプ コネク ター SCSI 50PIN (オス)、ワイヤーサイズ: 24-30 AWG
制御信号コネク ター (CN6) (フィールドバス ドライバーク用)	051500100213	36 ピン、0.050 インチ ミニ D リボン (MDR)、標準ハンダタイプ コネク ター SCSI 36PIN (オス)、ワイヤーサイズ: 24-30 AWG
エンコーダーコ ネクタ (CN7)	180600100002	シールド付きコンパクトリボン (SCR) コネクタ (363 シリーズ)
ガントリー通信 用コネクタ (CN8)		6 ピン、3M 3E306 および 3E206 シリーズ (ハウジングおよびコネク ター) ワイヤーサイズ: 18 AWG
PTCサーマルセ ンサーコネク ター (CN10)	934201900072	2ESSM-02P / 1列2ポート / 5.08mm / ケーブル側 / ダイレクトプラグイン
エンコーダー コネクタ (CN11)	051500400182	10320-52A0-008 / SCSI 20PIN

表16.2.2.2 入力定格電圧 AC 110 V / AC 220 V (012~018モデルの場合)

コネクタ (ケーブル側)	HIWIN 部品番号	説明
主回路コネクタ (CN1)	934201900098	EC762VM-07P / 1列 7 ポート / 7.62mm / ケーブル側 / ダイレクトプラグ イン
モーター電源ケ ブル用コネクタ (CN2)	934201900097	EC762VM-04P / 1列 4 ポート / 7.62mm / ケーブル側 / ダイレクトプラグ イン
ミニUSB通信コネ クター (CN3)		USB 2.0 タイプ A - mini-B 5 ピン (1.8 M) (シールド)
安全バイパスコネ クター (CN4)	051500400545	産業用ミニ I/O バイパスコネクタタイプ I TE Connectivity 1971153-1
安全装置コネク ター (CN4)	051500400404	産業用ミニ I/O プラグコネクタキット D-シェイプタイプ 1 TE Connectivity 2013595-1 外部安全装置に接続します
制御信号コネク ター (CN6) (標準ドライバ ー用)	051500100141	50 ピン、ミニ D リボン (MDR)、標準ハンダ型コネクタ SCSI 50PIN (オス) ワイヤ サイズ: 24-30 AWG
制御信号コネク ター (CN6) (フィールドバス ドライバー用)	051500100213	36 ピン、ミニ D リボン (MDR)、標準溶接型コネクタ SCSI 36PIN (オス) ワイヤ サイズ: 24-30 AWG
エンコーダーコネ クター (CN7)	180600100002	シールドコンパクトリボン (SCR) コネクタ (363シリーズ)
ガントリー通信用 コネクタ (CN8)		6 ピン、3M 3E306 および 3E206 シリーズ (ハウジングとコネクタ) ワイヤ サイズ: 18 AWG
PTC 温度センサ ーコネクタ (CN10)	934201900072	2ESSM-02P / 1列2ポート / 5.08mm / ケーブル側 / ダイレクトプラグ イン
エンコーダーコネ クター (CN11)	051500400182	10320-52A0-008 / SCSI 20PIN

表16.2.2.3 入力定格電圧 AC 400 V（009モデルの場合）

コネクタ (ケーブル側)	HIWIN 部品 番号	説明
主回路コネクタ (CN1A)	9342019000 81	EC762HVM-06P / 1列 6 ポート / 7.62mm / ケーブル側 / ダイレクトプラグイン
制御入力電源コネクタ (CN1B)	9342019000 17	2ESDVM-04P / 1列 4 ポート / 5.08mm / ケーブル側 / ダイレクトプラグイン
外部ダイナミック ブレーキコネク タ抵抗器 (CN2A)	9342019000 21	0177-8603 / 1列 3 ポート / 7.5mm / ボード側
モーター電源ケー ブル用コネクタ (CN2B)	0515004003 04	PC 5/4-STF-SH1-7,62 / 1列 4 ポート / 7.62mm / ケーブル側 / ダイレクト プラグイン
ミニUSB通信コネ クター (CN3)		USB 2.0 タイプ A - mini-B 5 ピン (1.8 M) (シールド)
安全バイパスコネ クター (CN4)	0515004005 45	産業用ミニ I/O バイパスコネクタタイプ I TE Connectivity 1971153-1
安全装置コネク タ (CN4)	0515004004 04	産業用ミニ I/O プラグコネクタキット D-シェイプタイプ 1 TE Connectivity 2013595-1 外部安全装置に接続します
制御信号コネク タ (CN6) (標準ドライバーク用)	0515001001 41	50 ピン、ミニ D リボン (MDR)、標準ハンダ型コネクタ SCSI 50PIN (オス) ワイヤ サイズ: 24-30 AWG
制御信号コネク タ (CN6) (フィールドバスド ライバーク用)	0515001002 13	36 ピン、ミニ D リボン (MDR)、標準ハンダ型コネクタ SCSI 36PIN (オス) ワイヤ サイズ: 24-30 AWG
エンコーダーコネ クター (CN7)	1806001000 02	シールドコンパクトリボン (SCR) コネクタ (363シリーズ)
ガントリ通信用 コネクタ (CN8)		6 ピン、3M 3E306 および 3E206 シリーズ (ハウジングとコネクタ) ワイヤ サイズ: 18 AWG
PTC 温度センサ コネクタ (CN10)	9342019000 72	2ESSM-02P / 1列 2 ポート / 5.08mm / ケーブル側 / ダイレクトプラグイン
エンコーダーコネ クター (CN11)	0515004001 82	10320-52A0-008 / SCSI 20PIN

■ エクセレントスマートキューブ (ESC) 用コネクタ

表 16.2.2.4

コネクタ (ケーブル側)	HIWIN 部品番号	説明
サーマルセンサー (TS) コネクタと ポジショントリガー (PT) 出力コネク タ	051500400745	温度センサー入力と位置トリガー信号出力 2ピン、FK-MC0.5/2-ST-2.5 ワイヤーサイズ: 26-20 AWG
ターミナルブロック	051600600103	モーターセンサー線とESC温度ケーブルを接続するための端子台 AVC Corp. PA-8-H-2、ワッシャーなし ワイヤーサイズ: 26-16 AWG

16.2.3 電源フィルターと付属品

■ 電源フィルター（オプション）

表16.2.3.1 入力定格電圧 AC110V / AC220V

名称	HIWIN 部品番号	説明
フィルター (単相電源用)	051800200044	単相フィルター FN2090-10-06、003～009モデル定格出力用（定格電流：10A、漏れ電流：0.67mA）
フィルター (単相電源用)	051800200100	単相フィルター FN2090-16-06、09Aモデル用 （定格電流：16A、漏れ電流：1.02mA）
フィルター (単相電源用)	920301400010	単相フィルター FN3270HQ1-35-33、012 モデル用 (定格電流: 35 A、漏れ電流: 0.4 mA)
フィルター (三相電源用)	920301400009	三相フィルター FN3270HQ1-20-44、03A～09Aモデル用 （定格電流：20A、漏れ電流：0.4mA）

表16.2.3.2 入力定格電圧 AC 400V

名称	HIWIN 部品番号	説明
フィルター (三相電源用)	920301400009	三相フィルター FN3270HQ1-20-44、009 モデル用 (定格電流: 20 A、漏れ電流: 0.4 mA)

■ ヒューズアクセサリキット

表 16.2.3.3

名称	HIWIN 部品番号	説明
ヒューズアクセサリキット (003)	180600600002	ヒューズ: JLLN006.T、クラス T AC 300 V / 6 A / 速断、数量: 3 ヒューズホルダー: LFT300303C、クラス T 300 Vac / 30 A、数量: 1 ヒューズスタンドカバー: LFT30030FBC、数量: 3 003ドライバーの三相入力電源用
ヒューズアクセサリキット (006、009)	180600600008	ヒューズ: JLLN025.T、クラス T 300 Vac / 25 A / 速断、数量: 3 ヒューズホルダー: LFT300303C、クラス T 300 Vac / 30 A、数量: 1 ヒューズスタンドカバー: LFT30030FBC、数量: 3 006、009ドライバーの三相入力電源用

名称	HIWIN 部品番号	説明
ヒューズアクセサリキット (ED2□-□□-003-1)	180600600003	ヒューズ: JLLN015.T、クラス T 300 Vac / 15 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー: LFT300303C、クラス T 300 Vac / 30 A、数量: 1 ヒューズスタンドカバー: LFT30030FBC、数量: 3 ED2□-□□-003-1 ドライバーの 3 相入力電源用
ヒューズアクセサリキット (ED2□-□□-006-1)	180600600008	ヒューズ: JLLN025.T、クラス T 300 Vac / 25 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー: LFT300303C、クラス T 300 Vac / 30 A、数量: 1 ヒューズスタンドカバー: LFT30030FBC、数量: 3 ED2□-□□-006-1 ドライバーの 3 相入力電源用
ヒューズアクセサリキット (ED2□-□□-009-1、 ED2□-□□-018-2)	180600600009	ヒューズ: JLLN040.T、クラス T 300 Vac / 40 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー: LFT300603C、クラス T 300 Vac / 60 A、数量: 1 ヒューズスタンドカバー: LFT30060FBC、数量: 3 ED2□-□□-009-1 および ED2□-□□-018-2 ドライバーの 3 相入力電源用
ヒューズアクセサリキット (ED2□-□□-012-4)	180600600010	ヒューズ: JLLN060.T、クラス T 300 Vac / 60 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー: LFT300603C、クラス T 300 Vac / 60 A、数量: 1 ヒューズスタンドカバー: LFT30060FBC、数量: 3 ED2□-□□-012-4 ドライバーの 3 相入力電源用
ヒューズアクセサリキット (ED2□-□□-009-3)	180600600011	ヒューズ: JLLS030.T、クラス T 600 Vac / 30 A / 速断型、数量: 3 ヒューズホルダー: LFT600303C、クラス T 600 Vac / 30 A、数量: 1 ヒューズスタンドカバー: LFT60030FBC、数量: 3 ED2□-□□-009-3 ドライバーの 3 相入力電源用

注：

UL 認証にはフィルター（三相電源用）とヒューズアクセサリキットが必要です。

■ 動力リアクトル（オプション）

表 16.2.3.4

名称	HIWIN 部品番号	説明
リアクトル (三相400V入力電源)	920302200001	リアクトル GOOVAR GP-40010 400Vモデル用 (定格電圧：三相AC480V、定格電流：30A)

16.2.4 アブソリュートエンコーダー用付属品

表 16.2.4.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
リチウム電池	051800100013	電圧: 3.6 VDC
電池ボックス	051800400029	アブソリュートエンコーダー用電池ボックス

16.2.5 回生抵抗器

表 16.2.5.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
回生抵抗器	050100700001	68 Ω/100W
回生抵抗器	050100700031	190 Ω/1000W

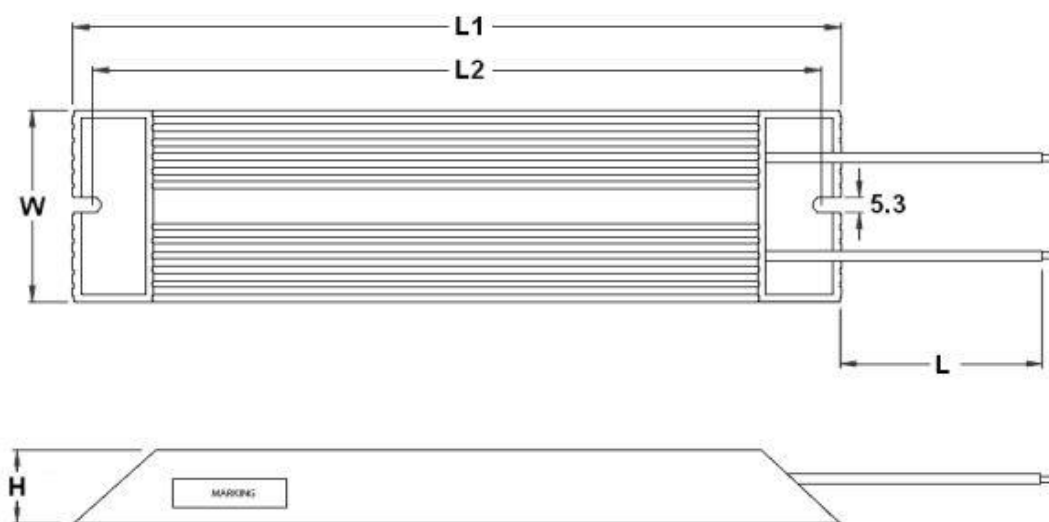


図 16.2.5.1 回生抵抗器の寸法 050100700001

ケーブルの長さについては、以下を参照してください：

表 16.2.5.2

	L	L1±2	L2±2	W±0.5	H±0.5
ケーブル長 (mm)	500	165	150	40	20

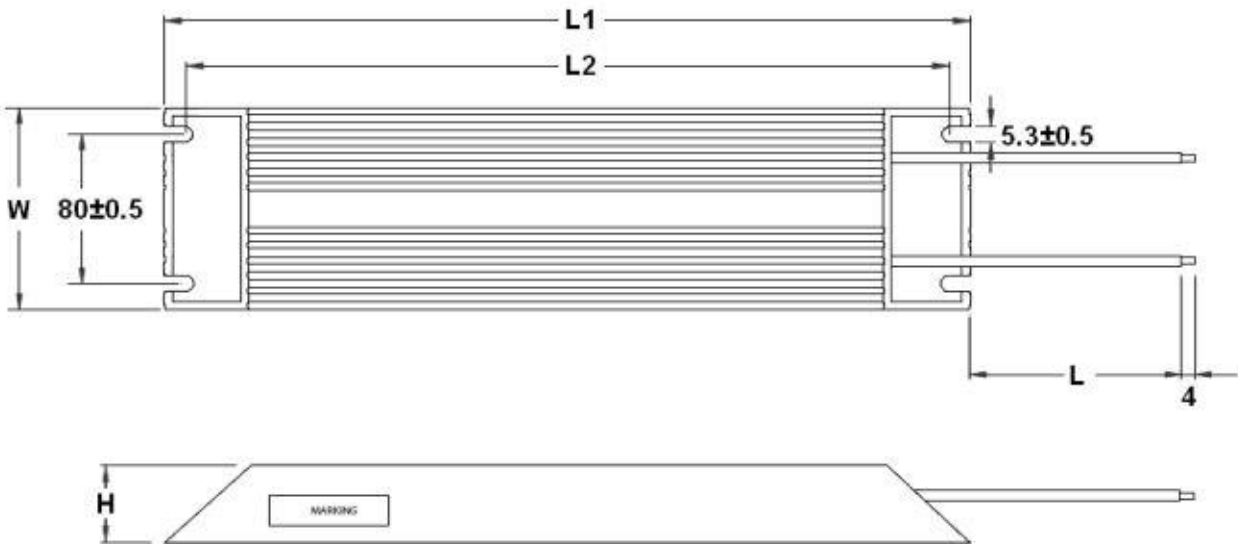


図 16.2.5.2 回生抵抗器の寸法 050100700031

ケーブルの長さについては、以下を参照してください。

表 16.2.5.3

	L	L1±2	L2±2	W±1	H±1
ケーブル長 (mm)	200±20	400	385	100	50

16.2.6 ダイナミックブレーキ用アクセサリ

表 16.2.6.1

名称	HIWIN 品番	説明	数
ダイナミックブレーキ アクセサリキット 1	180600500001	磁気接触器: LC1D18BD HIWIN 部品番号: 051811100013	1
		磁気接触器拡張接点: LADN04 (4NC) HIWIN 部品番号: 051801400030	1
		電力抵抗器: 0.5 Ω / 250 W HIWIN 部品番号: 050100700038	1
ダイナミックブレーキ アクセサリキット 2	180600500002	磁気接触器: LC1D18BD HIWIN 部品番号: 051811100013	1
		磁気接触器拡張接点: LADN04 (4NC) HIWIN 部品番号: 051801400030	1
		電力抵抗器: 1 Ω / 100 W HIWIN 部品番号: 050100700020	1

E2シリーズドライバユーザーマニュアル
バージョン：V1.6 2025年5月改訂

-
1. HIWINはHIWIN Mikrosystem Corp., HIWIN Technologies Corp., ハイウィン株式会社の登録商標です。ご自身の権利を保護するため、模倣品を購入することは避けてください。
 2. 実際の製品は、製品改良等に対応するため、このカタログの仕様や写真と異なる場合があります。
 3. HIWINは「貿易法」および関連規制の下で制限された技術や製品を販売・輸出しません。制限されたHIWIN製品を輸出する際には、関連する法律に従って、所管当局によって承認を受けます。また、核・生物・化学兵器やミサイルの製造または開発に使用することは禁じます。
-